

Lampiran 1. Pedoman Pengembangan

a. Pedoman Umum

Pengembangan *Interactive Physics Mobile Learning Media* (IPMLM) Berbasis Android dengan Pendekatan Pembelajaran *Scaffolding* untuk Meningkatkan HOTS dan Psikomotor Siswa SMA

Pedoman umum pengembangan ini digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran, aplikasi android *Interactive Physics Mobile Learning Media* (IPMLM), dan instrumen pengumpulan data. Perangkat pembelajaran terdiri dari RPP dan LKS, instrumen pengumpulan data yang divalidasi dalam penelitian ini adalah soal HOTS, lembar observasi keterampilan psikomotor, lembar observasi keterlaksanaan RPP, angket respons siswa terhadap IPMLM dan pembelajaran, serta angket respons guru terhadap IPMLM. RPP, LKS, dan soal HOTS yang telah divalidasi selanjutnya diintegrasikan ke dalam media aplikasi android IPMLM. Adapun pedoman pengembangan khusus setiap perangkat dan instrumen disajikan secara terpisah. Pedoman umum dalam penelitian pengembangan ini terdiri atas sembilan unsur, yaitu:

1) Silabus Fisika SMA/MA Kurikulum 2013 Revisi 2017

Berikut merupakan cuplikan tabel kompetensi dasar, materi pokok, dan pembelajaran yang terdapat di silabus mata pelajaran Fisika SMA/MA Kurikulum 2013 revisi 2017:

Tabel Kompetensi pada Materi Pokok Hukum Newton tentang Gerak

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran
<p>Siswa mampu:</p> <p>3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah.</p>	<p>Hukum Newton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton tentang gerak. • Penerapan hukum Newton dalam kejadian sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda. • Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (inersia) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek. • Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton. • Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik. • Mempresentasikan hasil percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton.

Silabus tersebut dijabarkan lebih lanjut dan dituangkan dalam bentuk analisis kurikulum dan analisis materi yang terdapat pada poin 2 dan 3.

2) Analisis kurikulum

Tabel Analisis Kurikulum Kelas X Semester Genap

No.	Analisis	Hasil
1.	Kompetensi Inti (<i>Core of Competence</i>)	<p>KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p> <p>KI 2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p> <p>KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>
2.	Kompetensi Dasar (<i>Basic Competence</i>)	<p>3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah.</p>
3.	Indikator	<p>3.7.1 Menelaah konsep kelembaman pada Hukum I Newton (C4)</p> <p>3.7.2 Menelaah Hukum II Newton tentang hubungan antara gaya dengan percepatan dan resultan gaya (C4)</p> <p>3.7.3 Menelaah konsep gaya aksi-reaksi pada Hukum III Newton (C4)</p> <p>3.7.4 Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar dan bidang miring (C4)</p> <p>3.7.5 Menelaah pengaruh gaya gesek terhadap gerak benda (C4)</p> <p>3.7.6 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada bidang datar dan bidang miring (C4)</p>

No.	Analisis	Hasil
		3.7.7 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada lift (C4) 3.7.8 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada sistem katrol (C4) 4.7.1 Merangkai alat pada percobaan Hukum I Newton (P4) 4.7.2 Melakukan percobaan Hukum I Newton untuk mengamati sifat inersia suatu benda (P5) 4.7.5 Merangkai alat pada percobaan Hukum III Newton (P4) 4.7.6 Melakukan percobaan Hukum III Newton untuk membuktikan besar gaya aksi sama dengan gaya reaksi (P5) 4.7.7 Merangkai alat pada percobaan gaya gesek (P4) 4.7.8 Melakukan percobaan gaya untuk menyelidiki gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik (P5)
4.	Materi Pokok	Hukum-hukum Newton tentang gerak.

3) Analisis Materi

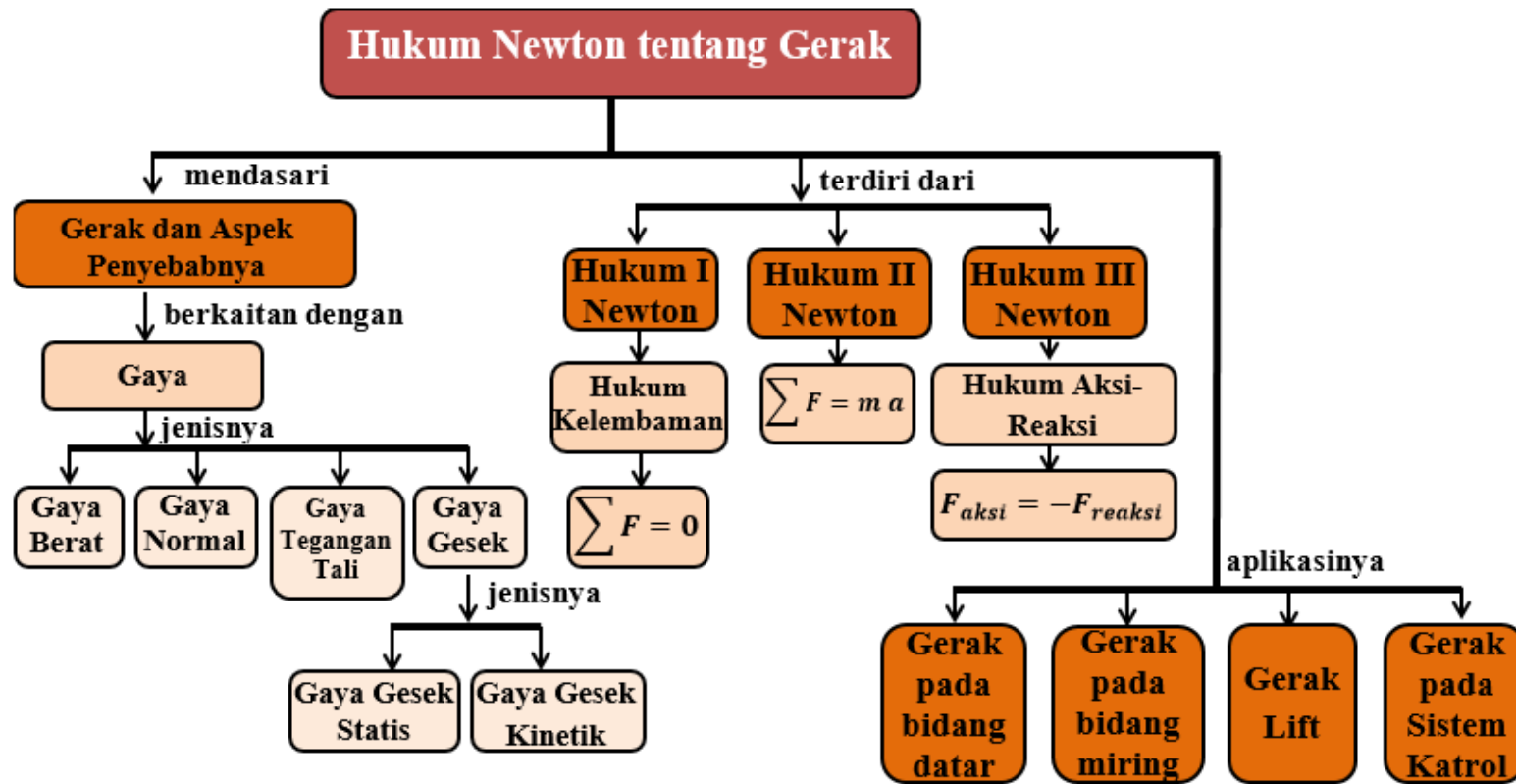
Pokok Bahasan/Permasalahan (*Subject*) : Hukum Newton tentang Gerak

No.	Analisis	Hasil
1.	Fakta-fakta (<i>Facts</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Buku akan tetap diam di atas meja jika tidak gaya yang menggerakkannya. Penumpang terdorong ke depan saat bus direm mendadak. Roket dapat meluncur ke ruang angkasa. Menendang tembok dapat mengakibatkan rasa sakit pada kaki. Neraca pegas digunakan untuk mengukur besarnya gaya yang bekerja pada benda. Katrol dan bidang miring dimanfaatkan untuk mempermudah pemindahan barang. Alas kaki dengan permukaan dasar yang kasar digunakan supaya tidak tergelincir saat berjalan di atas lantai/permukaan licin. Gurita bergerak dengan menyemburkan air ke belakang, sehingga tubuhnya akan terdorong ke depan.

No.	Analisis	Hasil
2.	Konsep (<i>Concepts</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Kelembaman • Percepatan • Massa • Gaya sebagai faktor yang berpengaruh pada gerak • Gaya dapat berupa tarikan dan dorongan • Gaya merupakan besaran vektor • Gaya aksi dan reaksi • Gaya berat • Gaya tegangan tali • Gaya normal • Gaya gesek statis • Gaya gesek kinetik
3.	Prinsip (<i>Principles</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Benda mempunyai sifat lembam/malas untuk mengubah keadaannya. • Benda tetap diam atau bergerak dengan kecepatan konstan jika resultan gaya bernilai nol. • Benda akan mengalami perubahan kecepatan jika resultan gaya tidak sama dengan nol. • Jika gaya searah dengan arah gerak, maka benda akan mengalami percepatan. • Jika gaya berlawanan arah dengan arah gerak, maka benda akan mengalami perlambatan. • Semakin besar massa, maka semakin kecil percepatan yang ditimbulkannya. • Besar gaya aksi sama dengan besar gaya reaksi. • Arah gaya aksi berlawanan arah dengan gaya reaksi. • Pasangan gaya aksi-reaksi terjadi pada dua benda yang berbeda.
4.	Hukum (<i>Law</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum I Newton: Jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, benda akan diam atau bergerak lurus dengan kecepatan konstan. • Hukum II Newton: Jika resultan gaya tidak sama dengan nol, benda akan bergerak dengan percepatan konstan. • Hukum III Newton: Jika benda pertama mengerjakan gaya pada benda kedua, maka benda kedua juga akan mengerjakan gaya pada benda pertama yang besarnya sama, tetapi berlawanan arah.
5.	Prosedur	<ul style="list-style-type: none"> • Langkah kerja percobaan hukum I Newton. • Langkah kerja percobaan hukum III Newton. • Langkah kerja percobaan gaya gesek. • Langkah menganalisis gerak benda pada bidang datar. • Langkah menganalisis gerak benda pada bidang

No.	Analisis	Hasil
		<p>miring.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langkah menganalisis gerak benda pada sistem katrol. • Langkah menganalisis gerak benda dalam lift.

4) Peta Konsep



5) Sintaks Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing

Langkah-langkah pembelajaran terdiri dari tiga tahap yakni pendahuluan, inti, dan penutup. Langkah-langkah pembelajaran mengikuti sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pendekatan pembelajaran *scaffolding*. Sintaks model inkuiri terbimbing yaitu:

Tahap	Deskripsi
Tahap 1 Identifikasi masalah dan melakukan pengamatan	Guru menyajikan kejadian-kejadian atau fenomena dan siswa melakukan pengamatan yang memungkinkan siswa menemukan masalah.
Tahap 2 Mengajukan pertanyaan	Guru membimbing siswa mengajukan pertanyaan-pertanyaan berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikan.
Tahap 3 Merencanakan penyelidikan	Guru mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kecil heterogen, membimbing siswa untuk merencanakan penyelidikan, membantu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja yang tepat.
Tahap 4 Mengumpulkan data/informasi dan melaksanakan penyelidikan.	Guru membimbing siswa melaksanakan penyelidikan dan memfasilitasi pengumpulan data.
Tahap 5 Menganalisis data	Guru membantu siswa menganalisis data dengan berdiskusi dalam kelompoknya.
Tahap 6 Membuat kesimpulan	Guru membantu siswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan hasil kegiatan penyelidikan.
Tahap 7 Mengomunikasikan hasil	Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil kegiatan penyelidikan yang telah dilakukan.

6) Sintaks Pendekatan *Scaffolding*

Level-level dalam sintaks pendekatan pembelajaran *scaffolding* adalah sebagai berikut:

Level <i>Scaffolding</i>	Deskripsi
Level 1. <i>Environmental provision</i>	Guru merancang perangkat yang menunjang dan pengorganisasian kelas yang mencakup penataan tempat duduk, pengurutan dan penyusunan langkah-langkah kegiatan pembelajaran, menyajikan lembar kerja atau kegiatan terarah, membentuk kelompok diskusi untuk memecahkan masalah tertentu.
Level 2. <i>Explaining</i>	Guru memegang kendali dan mengontrol percakapan terstruktur untuk menjelaskan langkah selanjutnya yang telah direncanakan.
Level 2. <i>Reviewing</i>	Guru memusatkan perhatian siswa pada aspek-aspek yang berhubungan dengan materi. Terdapat lima jenis interaksi berdasarkan kegiatan <i>reviewing</i> yaitu: <ul style="list-style-type: none">• <i>Looking, touching, and verbalising</i> (mengamati, menyentuh, dan memverbalkan), meliputi memecahkan masalah, merefleksi apa yang dapat siswa amati, dan mengulangi instruksi.• <i>Prompting and probing</i>, guru memberikan pertanyaan yang mendorong siswa (<i>prompting question</i>) untuk menebak jawaban menggunakan pertanyaan yang mengarahkan siswa pada pemecahan masalah. Guru juga menyisipkan pertanyaan-pertanyaan yang berfokus pada poin-poin paling penting (<i>probing question</i>).• <i>Interpreting students' actions and talk</i>, guru memperkenalkan langkah-langkah untuk memecahkan masalah dan memfokuskan pada

Level <i>Scaffolding</i>	Deskripsi
	<p>pengembangan strategi siswa. Guru memperluas penjelasan dan mengeksplisitkan kunci dari suatu solusi permasalahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parallel modelling</i>, guru memberikan contoh tugas atau soal dan memberikan contoh penyelesaiannya serta menguraikan beberapa karakteristik masalah siswa. • <i>Students' explaining and justifying</i>, siswa diharapkan dapat mengulangi instruksi guru atau menggambarkan situasi untuk memberikan penjelasan dan justifikasi atas solusi yang mereka kemukakan yang dapat dilakukan secara berkelompok melalui diskusi. Siswa juga diharapkan dapat mendengarkan sumbangan pemikiran rekannya dan mengungkapkan ketika tidak dapat memahami penjelasannya.
Level 2. <i>Restructuring</i>	<p>Guru mengadaptasi dan memodifikasi pengalaman serta membawa materi yang berkaitan lebih familiar dengan pemahaman awal siswa. Level <i>restructuring</i> meliputi lima interaksi, antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Provision of meaningful contexts to abstract situations</i> (penyediaan konteks yang bermakna untuk situasi abstrak), guru menyajikan konteks yang membantu siswa mengenali sesuatu dari pengalamannya yang masih berkaitan saat siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan abstrak. • <i>Simplifying the problem</i>, guru menyederhanakan tugas ketika siswa tidak berhasil menyelesaikan masalah. Dengan demikian, pemahaman siswa dapat dibangun dalam langkah progresif menuju permasalahan yang lebih kompleks. • <i>Rephrasing students' talk</i>, guru menyoroti proses yang terlibat dalam penyelesaian masalah, menjabarkan/mengungkapkan kembali tindakan dan perkataan siswa pada sesi sebelumnya dengan memperkenalkan bahasa formal yang lebih luas. Hal ini bertujuan untuk memperjelas aspek materi (misalnya aspek fisis) yang paling esensial. Guru mengoreksi kosakata siswa yang bisa jadi tidak akurat dan memparafrasekan kembali maksud siswa. • <i>Negotiating meaning</i> (merundingkan makna), merupakan perumusan dan revisi lisan untuk menghasilkan pernyataan (materi yang dipelajari) yang disepakati bersama oleh guru dan seluruh siswa. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi <i>misunderstanding</i>.
Level 3. <i>Developing Conceptual Thinking</i>	<p>Level ini memberi kesempatan guru dan siswa untuk mengungkapkan pemahaman bersama. Interaksi dalam level <i>developing conceptual thinking</i> antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Developing representational tools</i>, siswa didukung untuk mengembangkan perangkat representasi. Representasi mencakup penataan aktivitas praktis untuk memberikan citra visual yang kuat atas materi yang dipelajari. • <i>Making connections</i>, guru mendorong siswa untuk mengembangkan ide-idenya menghubungkan antar konsep atau antar materi. • <i>Generating conceptual discourse</i> (menghasilkan wacana konseptual), guru bersama siswa telah sampai pada tahap menghasilkan wacana konseptual. Dalam wacana konseptual, guru melampaui penjelasan dan pembenaran pada level 2 <i>scaffolding</i> dengan memulai perubahan reflektif, sehingga hal-hal yang dibahas dan kegiatan yang dilakukan pada pertemuan selanjutnya menjadi topik diskusi yang eksplisit.

7) **Jenjang HOTS**

Bersumber pada Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 SMA Tahun 2018 diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan kajian pustaka dari berbagai sumber.

Higher order thinking skills merupakan kemampuan berpikir (kognitif) tingkat tinggi yang terdiri atas kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Level HOTS yang digunakan pada penelitian ini adalah menganalisis dan mengevaluasi. Berikut ini cuplikan tabel jenjang HOTS yang terdapat pada modul pelatihan implementasi Kurikulum 2013 SMA tahun 2018:

Tabel Jenjang HOTS

Jenjang HOTS	Kemampuan	Kata Kerja
Menganalisis	Mengelompokkan dalam bagian-bagian penting dari sebuah sumber informasi/benda yang diamati/fenomena sosial-alam budaya.	<ul style="list-style-type: none">• mendiferensiasi kelompok informasi• memilih informasi berdasarkan kelompok• menentukan fokus penting suatu informasi
	Menentukan keterkaitan antar komponen	<ul style="list-style-type: none">• mengorganisasi keterkaitan• menemukan koherensi antar kelompok• membuat struktur (baru) untuk kelompok informasi
	Menemukan pikiran pokok/bias/nilai penulis atau pemberi informasi	<ul style="list-style-type: none">• memberi label untuk kelompok yang dikembangkan• menemukan bias penulis/pemberi informasi
Mengevaluasi	Menentukan kesesuaian antara masalah, uraian dan kesimpulan/ proporsi suatu bentuk/ proporsi suatu penyajian drama-tari	<ul style="list-style-type: none">• mengecek kesinambungan• mendeteksi unsur yang sama• memonitoring kegiatan• mengetes/menguji
	Menentukan kesesuaian metoda/prosedur/ teknik/rumus/prinsip dengan masalah	<ul style="list-style-type: none">• mengkritik kelebihan dan kelemahan informasi atau bagiannya• memberikan penilaian berdasarkan kriteria

Berikut daftar kata kerja operasional pada level-level HOTS dalam taksonomi Bloom yang telah direvisi:

Tabel Kata Kerja Operasional HOTS

Level HOTS	Kata Kerja Operasional
Menganalisis (C4)	Menganalisis, mengkategorikan, mengelompokkan, membandingkan, membedakan, mengunggulkan, mendiversivikasikan, mengidentifikasikan, menyimpulkan, membagi, merinci, memilih, menentukan, menunjukkan, melaksanakan survei, mengaudit, memecahkan, menegaskan, mendeteksi, mendiagnosis, menyeleksi, memerinci, menominasikan, mendiagramkan, mengkorelasikan, merasionalkan, menelaah, mengedit, mengaitkan, mengukur, memfokuskan.
Mengevaluasi (C5)	Menghargai, mempertimbangkan, mengkritik, mempertahankan, membandingkan, memonitor, memperjelas, memproyeksikan, memutuskan, memvalidasi, menafsirkan, mengarahkan, menguji, mengukur, menilai, merinci, menugaskan, menyimpulkan, menimbang, memprediksi, merangkum, membuktikan, mengetes.

(Pusdik SDM Kesehatan, 2018)

8) Keterampilan Psikomotor

Aspek keterampilan psikomotor yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Trowbridge & Bybee (1973), yang diuraikan sebagai berikut:

Berikut uraian dari aspek-aspek psikomotor tersebut:

1. Bergerak (*moving*), merujuk pada sejumlah gerakan tubuh yang melibatkan koordinasi gerakan-gerakan fisik. Kategori ini merupakan respons-respons otot terhadap rangsangan sensorik.
2. Memanipulasi (*manipulating*), menunjuk pada kegiatan yang melingkupi pola-pola terkoordinasi dari gerakan-gerakan yang mengaitkan bagian-bagian tubuh, misalnya koordinasi antara mata, telinga, tangan, dan jari. Koordinasi gerakan tubuh mengaitkan dua atau lebih bagian-bagian tubuh, misalnya jari-tangan, tangan-mata.
3. Berkomunikasi (*communicating*), menunjuk kepada pengertian kegiatan yang menyediakan ide dan perasaan untuk diketahui orang lain.
4. Menciptakan (*creating*), menunjuk pada proses dan kinerja yang dihasilkan dari hasil-hasil pemikiran baru. Kreasi dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam biasanya menggunakan sejumlah kombinasi dari gerakan, komunikasi, dan manipulasi supaya dapat membangun hasil baru yang sifatnya khas. Dalam konteks ini terjadi harmonisasi antara aspek kognitif, afektif, dan psikomotor dalam rangka pemecahan masalah dan penciptaan hasil-hasil pemikiran baru tersebut.

9) Hubungan antar Variabel Penelitian

Kegiatan Pembelajaran	Unsur Scaffolding	Integrasi IPMLM	Level HOTS yang dilatih	Aspek Psikomotor yang dilatih
Menjawab pertanyaan apersepsi	<i>Environmental provision</i> Apersepsi	Penyajian apersepsi (pertanyaan yang dilengkapi gambar atau video ilustrasi)	Analisis (C4)	
Mempersiapkan alat praktikum	<i>Environmental provision</i> Pemberian acuan	Penyajian petunjuk praktikum (video / gambar dan langkah-langkah percobaan)		Bergerak
Melakukan percobaan	<i>Reviewing</i> Interaksi <i>student explaining and justifying</i>	Penyajian petunjuk praktikum (video / gambar dan langkah-langkah percobaan)	Analisis (C4)	Memanipulasi
Mengecek apakah data praktikum sudah sesuai dengan yang seharusnya (mengacu pada teori)	<i>Restructuring</i> Interaksi <i>re-phrasing students' talk</i>	Penyajian materi	Analisis (C4), Evaluasi (C5)	Berkomunikasi, menciptakan
Menganalisis dan menginterpretasi hasil praktikum	<i>Developing conceptual thinking</i> Interaksi <i>developing representational tools</i>	Penyajian materi	Analisis (C4), Evaluasi (C5)	Berkomunikasi, menciptakan
Menghubungkan kesimpulan praktikum dengan fenomena lain yang sejenis (yang disebutkan pada apersepsi)	<i>Developing conceptual thinking</i> Interaksi <i>making connections</i>	Penyajian materi dan apersepsi	Analisis (C4)	Menciptakan
Mempresentasikan hasil diskusi dan menanggapi paparan yang disampaikan temannya tersebut.	<i>Developing conceptual thinking</i> Interaksi <i>generating conceptual discourse</i>		Evaluasi (C5)	Berkomunikasi
Mengerjakan latihan soal	<i>Developing conceptual thinking</i> Interaksi <i>developing representational tools</i> dan <i>making connections</i>	Penyajian soal latihan berikut <i>clue</i> untuk menjawab	Analisis (C4)	

b. Pedoman Pengembangan RPP

Pedoman pengembangan RPP mengacu pada pedoman umum yang terdapat pada poin a serta pedoman khusus pengembangan RPP yang mengacu pada Permendikbud No. 22

Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Komponen-komponen RPP terdiri atas:

1. identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan;
2. identitas mata pelajaran atau tema/subtema;
3. kelas/semester;
4. materi pokok;
5. alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
6. tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
7. kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi;
8. materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi;
9. metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai;
10. media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran;
11. sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;
12. langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; dan
13. penilaian hasil pembelajaran.

Penyusunan RPP hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Perbedaan individual peserta didik antara lain kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik.
2. Partisipasi aktif peserta didik.
3. Berpusat pada peserta didik untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian.
4. Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.

5. Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.
6. Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.
7. Mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.
8. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

Pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari RPP, meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup.

1) Kegiatan Pendahuluan

Dalam kegiatan pendahuluan, guru wajib:

- a) menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;
- b) memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional dan internasional, serta disesuaikan dengan karakteristik dan jenjang peserta didik;
- c) mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari;
- d) menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai; dan
- e) menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

2) Kegiatan Inti

Kegiatan inti menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Pemilihan pendekatan tematik dan /atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (*discovery*) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

a) Sikap

Sesuai dengan karakteristik sikap, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong peserta didik untuk melakukan aktivitas tersebut.

b) Pengetahuan

Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam

domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik, tematik terpadu, dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

c) Keterampilan

Keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan sub topik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong peserta didik untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkan modus belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

3) Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru bersama peserta didik baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk mengevaluasi:

- a) seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung;
- b) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- c) melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan
- d) menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya

c. Pedoman Pengembangan LKS

Pedoman pengembangan LKS mengacu pada pedoman umum yang terdapat pada poin a serta pedoman pengembangan khusus LKS yang mengacu pada Depdiknas tahun 2008 tentang Pedoman Pengembangan Bahan Ajar.

Lembar kegiatan siswa (*student worksheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Lembar kegiatan siswa akan memuat paling tidak; judul, KD yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

Persiapan lembar kegiatan siswa dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

2) Menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKS yang harus disusun dan urutan LKSnya. Urutan LKS sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penyusunan. Diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

3) Menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul modul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya KD dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul LKS. Akan tetapi, apabila diuraikan menjadi lebih dari 4 MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi 2 judul LKS.

4) Penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari dokumen SI.

b) Menentukan alat penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, dimana penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok adalah menggunakan pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau *Criterion Referenced Assessment*. Dengan demikian guru dapat menilainya melalui proses dan hasil kerjanya.

c) Penyusunan Materi

Materi LKS sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Agar pemahaman siswa terhadap materi lebih kuat, maka dapat saja dalam LKS ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal-hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya, misalnya tentang tugas diskusi. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, berapa orang dalam kelompok diskusi dan berapa lama.

d) Struktur LKS

Struktur LKS secara umum adalah sebagai berikut:

1. Judul
2. Petunjuk belajar (Petunjuk siswa)
3. Kompetensi yang akan dicapai
4. Informasi pendukung
5. Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja
6. Penilaian

d. Pedoman Pengembangan Soal HOTS

Pedoman pengembangan soal HOTS mengacu pada pedoman umum yang terdapat pada poin **a** dan pedoman khusus pengembangan soal HOTS yang mengacu pada Modul Penyusunan Soal HOTS oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2017.

1) Pengertian Soal HOTS

Soal-soal HOTS merupakan instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan berpikir yang tidak sekadar mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*recite*). Soal-soal HOTS pada konteks asesmen mengukur kemampuan: 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan menerapkan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. Meskipun demikian, soal-soal yang berbasis HOTS tidak berarti soal yang lebih sulit daripada soal *recall*.

Dilihat dari dimensi pengetahuan, umumnya soal HOTS mengukur dimensi metakognitif, tidak sekadar mengukur dimensi faktual, konseptual, atau prosedural saja. Dimensi metakognitif menggambarkan kemampuan menghubungkan beberapa konsep yang berbeda, menginterpretasikan, memecahkan masalah (*problem solving*), memilih strategi pemecahan masalah, menemukan (*discovery*) metode baru, berargumentasi (*reasoning*), dan mengambil keputusan yang tepat.

Dimensi proses berpikir dalam Taksonomi Bloom sebagaimana yang telah disempurnakan oleh Anderson & Krathwohl (2001), terdiri atas kemampuan: mengetahui (*knowing*-C1), memahami (*understanding*-C2), menerapkan (*applying*-C3), menganalisis (*analyzing*-C4), mengevaluasi (*evaluating*-C5), dan mengkreasi (*creating*-C6). Soal-soal HOTS pada umumnya mengukur kemampuan pada ranah menganalisis (*analyzing*-C4), mengevaluasi (*evaluating*-C5), dan mengkreasi (*creating*-C6). Pemilihan kata kerja operasional (KKO) untuk merumuskan indikator soal HOTS hendaknya tidak terjebak pada pengelompokan KKO. Sebagai contoh kata kerja ‘menentukan’ pada Taksonomi Bloom ada pada ranah C2 dan C3. Dalam konteks penulisan soal-soal HOTS, kata kerja

‘menentukan’ bisa jadi ada pada ranah C5 (mengevaluasi) apabila untuk menentukan keputusan didahului dengan proses berpikir menganalisis informasi yang disajikan pada stimulus lalu peserta didik diminta menentukan keputusan yang terbaik. Bahkan, kata kerja ‘menentukan’ bisa digolongkan C6 (mengkreasikan) bila pertanyaan menuntut kemampuan menyusun strategi pemecahan masalah baru. Jadi, ranah kata kerja operasional (KKO) sangat dipengaruhi oleh proses berpikir apa yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan.

Penyusunan soal-soal HOTS umumnya menggunakan stimulus. Stimulus merupakan dasar untuk membuat pertanyaan. Dalam konteks HOTS, stimulus yang disajikan hendaknya bersifat kontekstual dan menarik. Stimulus dapat bersumber dari isu-isu global seperti masalah teknologi informasi, sains, ekonomi, kesehatan, pendidikan, dan infrastruktur. Stimulus juga dapat diangkat dari permasalahan-permasalahan yang ada di lingkungan sekitar satuan pendidikan seperti budaya, adat, kasus-kasus di daerah, atau berbagai keunggulan yang terdapat di daerah tertentu. Kreativitas seorang guru sangat mempengaruhi kualitas dan variasi stimulus yang digunakan dalam penulisan soal HOTS.

2) Karakteristik

Soal-soal HOTS sangat direkomendasikan untuk digunakan pada berbagai bentuk penilaian kelas. Untuk menginspirasi guru menyusun soal-soal HOTS di tingkat satuan pendidikan, berikut ini dipaparkan karakteristik soal-soal HOTS.

a) Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

The Australian Council for Educational Research (ACER) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses: menganalisis, merefleksi, memberikan argumen (alasan), menerapkan konsep pada situasi berbeda, menyusun, menciptakan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi bukanlah kemampuan untuk mengingat, mengetahui, atau mengulang. Dengan demikian, jawaban soal-soal HOTS tidak tersurat secara eksplisit dalam stimulus.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk kemampuan untuk memecahkan masalah (*problem solving*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), kemampuan berargumen (*reasoning*), dan kemampuan mengambil keputusan (*decision making*). Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu kompetensi penting dalam dunia modern, sehingga wajib dimiliki oleh setiap peserta didik.

Kreativitas menyelesaikan permasalahan dalam HOTS, terdiri atas:

1. kemampuan menyelesaikan permasalahan yang tidak familiar;
2. kemampuan mengevaluasi strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda;
3. menemukan model-model penyelesaian baru yang berbeda dengan cara-cara sebelumnya.

'Difficulty' is NOT same as higher order thinking. Tingkat kesukaran dalam butir soal tidak sama dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sebagai contoh, untuk mengetahui arti sebuah kata yang tidak umum (*uncommon word*) mungkin memiliki tingkat kesukaran yang sangat tinggi, tetapi kemampuan untuk menjawab permasalahan tersebut tidak termasuk higher order thinking skills. Dengan demikian, soal-soal HOTS belum tentu soal-soal yang memiliki tingkat kesukaran yang tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih dalam proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu agar peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, maka proses pembelajarannya juga memberikan ruang kepada peserta didik untuk menemukan konsep pengetahuan berbasis aktivitas. Aktivitas dalam pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk membangun kreativitas dan berpikir kritis.

b) Berbasis permasalahan kontekstual

Soal-soal HOTS merupakan asesmen yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dimana peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah. Permasalahan kontekstual yang dihadapi oleh masyarakat dunia saat ini terkait dengan lingkungan hidup, kesehatan, kebumihahutan dan ruang angkasa, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan. Dalam pengertian tersebut termasuk pula bagaimana keterampilan peserta didik untuk menghubungkan (*relate*), menginterpretasikan (*interpret*), menerapkan (*apply*) dan mengintegrasikan (*integrate*) ilmu pengetahuan dalam pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan permasalahan dalam konteks nyata.

Berikut ini diuraikan lima karakteristik asesmen kontekstual, yang disingkat REACT.

1. *Relating*, asesmen terkait langsung dengan konteks pengalaman kehidupan nyata.
2. *Experiencing*, asesmen yang ditekankan kepada penggalian (*exploration*), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*creation*).
3. *Applying*, asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di dalam kelas untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata.
4. *Communicating*, asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk mampu mengomunikasikan kesimpulan model pada kesimpulan konteks masalah.
5. *Transferring*, asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk mentransformasi konsep-konsep pengetahuan dalam kelas ke dalam situasi atau konteks baru.

c) Menggunakan bentuk soal beragam

Bentuk-bentuk soal yang beragam dalam sebuah perangkat tes (soal-soal HOTS) sebagaimana yang digunakan dalam PISA, bertujuan agar dapat memberikan informasi yang lebih rinci dan menyeluruh tentang kemampuan peserta tes. Hal ini penting diperhatikan oleh guru agar penilaian yang dilakukan dapat menjamin prinsip objektif. Artinya hasil penilaian yang dilakukan oleh guru dapat menggambarkan kemampuan peserta didik sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya. Penilaian yang dilakukan secara objektif, dapat menjamin akuntabilitas penilaian.

Terdapat beberapa alternatif bentuk soal yang dapat digunakan untuk menulis butir soal HOTS (yang digunakan pada model pengujian PISA), sebagai berikut.

i. Pilihan ganda

Pada umumnya soal-soal HOTS menggunakan stimulus yang bersumber pada situasi nyata. Soal pilihan ganda terdiri dari pokok soal (stem) dan pilihan jawaban (option). Pilihan jawaban terdiri atas kunci jawaban dan pengecoh (distractor). Kunci jawaban ialah jawaban yang benar atau paling benar. Pengecoh merupakan jawaban yang tidak benar, namun memungkinkan seseorang terkecoh untuk memilihnya apabila tidak menguasai bahannya/materi pelajarannya dengan baik. Jawaban yang diharapkan (kunci jawaban), umumnya tidak termuat secara eksplisit dalam stimulus atau bacaan. Peserta didik diminta untuk menemukan jawaban soal yang terkait dengan stimulus/bacaan menggunakan konsep-konsep pengetahuan yang dimiliki serta menggunakan logika/penalaran. Jawaban yang benar diberikan skor 1, dan jawaban yang salah diberikan skor 0.

ii. Pilihan ganda kompleks (benar/salah, atau ya/tidak)

Soal bentuk pilihan ganda kompleks bertujuan untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap suatu masalah secara komprehensif yang terkait antara pernyataan satu dengan yang lainnya. Sebagaimana soal pilihan ganda biasa, soal-soal HOTS yang berbentuk pilihan ganda kompleks juga memuat stimulus yang bersumber pada situasi kontekstual. Peserta didik diberikan beberapa pernyataan yang terkait dengan stimulus/bacaan, lalu peserta didik diminta memilih benar/salah atau ya/tidak. Pernyataan-pernyataan yang diberikan tersebut terkait antara satu dengan yang lainnya. Susunan pernyataan benar dan pernyataan salah agar diacak secara random, tidak sistematis mengikuti pola tertentu. Susunan yang terpola sistematis dapat memberi petunjuk kepada jawaban yang benar. Apabila peserta didik menjawab benar pada semua pernyataan yang diberikan diberikan skor 1 atau apabila terdapat kesalahan pada salah satu pernyataan maka diberi skor 0.

iii. Isian singkat atau melengkapi

Soal isian singkat atau melengkapi adalah soal yang menuntut peserta tes untuk mengisi jawaban singkat dengan cara mengisi kata, frase, angka, atau simbol. Karakteristik soal isian singkat atau melengkapi adalah sebagai berikut:

1. Bagian kalimat yang harus dilengkapi sebaiknya hanya satu bagian dalam ratio butir soal, dan paling banyak dua bagian supaya tidak membingungkan siswa.
2. Jawaban yang dituntut oleh soal harus singkat dan pasti yaitu berupa kata, frase, angka, simbol, tempat, atau waktu.
3. Jawaban yang benar diberikan skor 1, dan jawaban yang salah diberikan skor 0.
4. Jawaban singkat atau pendek

Soal dengan bentuk jawaban singkat atau pendek adalah soal yang jawabannya berupa kata, kalimat pendek, atau frase terhadap suatu pertanyaan. Karakteristik soal jawaban singkat adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan kalimat pertanyaan langsung atau kalimat perintah;
2. Pertanyaan atau perintah harus jelas, agar mendapat jawaban yang singkat;
3. Panjang kata atau kalimat yang harus dijawab oleh siswa pada semua soal diusahakan relatif sama;
4. Hindari penggunaan kata, kalimat, atau frase yang diambil langsung dari buku teks, sebab akan mendorong siswa untuk sekadar mengingat atau menghafal apa yang tertulis dibuku.
5. Setiap langkah/kata kunci yang dijawab benar diberikan skor 1, dan jawaban yang salah diberikan skor 0.

iv. Uraian

Soal bentuk uraian adalah suatu soal yang jawabannya menuntut siswa untuk mengorganisasikan gagasan atau hal-hal yang telah dipelajarinya dengan cara mengemukakan atau mengekspresikan gagasan tersebut menggunakan kalimatnya sendiri dalam bentuk tertulis.

Penulis soal harus mempunyai gambaran tentang ruang lingkup materi yang ditanyakan dan lingkup jawaban yang diharapkan, kedalaman dan panjang jawaban, atau rincian jawaban yang mungkin diberikan oleh siswa ketika menulis soal bentuk uraian. Dengan kata lain, ruang lingkup ini menunjukkan kriteria luas atau sempitnya masalah yang ditanyakan. Di samping itu, ruang lingkup tersebut harus tegas dan jelas tergambar dalam rumusan soalnya.

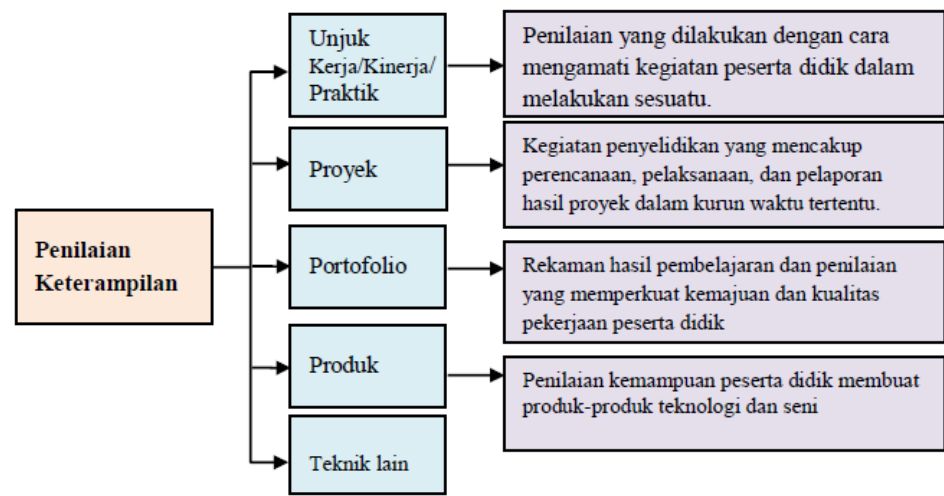
Dengan adanya batasan sebagai ruang lingkup soal, kemungkinan terjadinya ketidakjelasan soal dapat dihindari. Ruang lingkup tersebut juga akan membantu mempermudah pembuatan kriteria atau pedoman penskoran.

Penulis soal dapat menggunakan rubrik atau pedoman penskoran ketika untuk melakukan penskoran. Setiap langkah atau kata kunci yang dijawab benar oleh peserta didik diberi skor 1, sedangkan yang salah diberi skor 0. Dalam sebuah soal kemungkinan banyaknya kata kunci atau langkah-langkah penyelesaian soal lebih dari satu. Sehingga skor untuk sebuah soal bentuk uraian dapat dilakukan dengan menjumlahkan skor tiap langkah atau kata kunci yang dijawab benar oleh peserta didik.

e. Pedoman Penyusunan Lembar Observasi Psikomotor

Pedoman penyusunan instrumen penilaian keterampilan psikomotor mengacu pada pedoman umum yang terdapat pada poin **a** dan pedoman khusus pengembangan penilaian keterampilan psikomotor yang mengacu pada Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk Sekolah Menengah Atas oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2017.

Penilaian keterampilan dapat dilakukan dengan berbagai teknik antara lain penilaian praktik/kinerja, proyek, portofolio, atau produk. Teknik penilaian lain dapat digunakan sesuai dengan karakteristik KD pada KI-4 mata pelajaran yang akan diukur. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang dilengkapi rubrik. Skema penilaian keterampilan dapat dilihat pada gambar berikut.



Penilaian unjuk kerja/kinerja/praktik dilakukan dengan cara mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini dapat digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktikum di laboratorium, praktik ibadah, praktik olahraga, presentasi, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, dan membaca puisi/deklamasi. Penilaian unjuk kerja/kinerja/praktik perlu mempertimbangkan hal-hal berikut.

1. Langkah-langkah kinerja yang perlu dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.

2. Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
3. Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
4. Kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga dapat diamati.
5. Kemampuan yang akan dinilai selanjutnya diurutkan berdasarkan langkah-langkah pekerjaan yang akan diamati.

Pengamatan unjuk kerja/kinerja/praktik perlu dilakukan dalam berbagai konteks untuk menetapkan tingkat pencapaian kemampuan tertentu. Misalnya untuk menilai kemampuan berbicara yang beragam dilakukan pengamatan terhadap kegiatan-kegiatan seperti: diskusi dalam kelompok kecil, berpidato, bercerita, dan wawancara. Dengan demikian, gambaran kemampuan peserta didik akan lebih utuh. Contoh untuk menilai unjuk kerja/kinerja/praktik di laboratorium dilakukan pengamatan terhadap penggunaan alat dan bahan praktikum. Untuk menilai praktik olahraga, seni dan budaya dilakukan pengamatan gerak dan penggunaan alat olahraga, seni dan budaya. Pelaksanaan penilaian kinerja perlu persiapan format observasi dan rubrik penilaian untuk mengamati perilaku peserta didik dalam melakukan praktik atau produk yang dihasilkan.

Pelaksanaan penilaian kinerja ditentukan oleh guru berdasarkan tuntutan KD dan dapat dilakukan untuk satu atau beberapa KD. Beberapa langkah dalam melaksanakan penilaian kinerja meliputi:

1. menjelaskan rubrik penilaian kepada peserta didik sebelum pelaksanaan penilaian;
2. memberikan tugas secara rinci kepada peserta didik;
3. memastikan ketersediaan dan kelengkapan alat serta bahan yang digunakan;
4. melaksanakan penilaian selama rentang waktu yang direncanakan;
5. membandingkan kinerja peserta didik dengan rubrik penilaian;
6. melakukan penilaian secara individual;
7. mencatat hasil penilaian; dan
8. mendokumentasikan hasil penilaian.

f. Pedoman Pengembangan Media

Pedoman pengembangan media mengacu pada ciri-ciri media yang baik yang dijabarkan dalam tabel berikut.

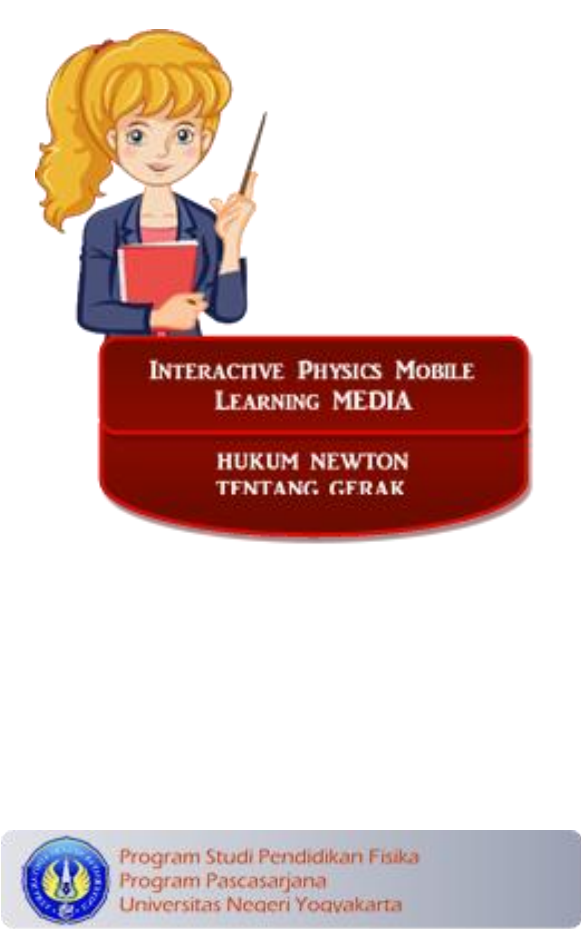
Penulis	Ciri-ciri Media yang Baik
Gerlach dan Elly dalam Azhar Arsyad (2011:12-14)	<div>1. Ciri fiksatif Media memiliki kemampuan untuk menyimpan dan mengonstruksi suatu objek/peristiwa. Misalnya melalui perekaman video dan foto-foto.</div> <div>2. Ciri manipulatif Media memiliki kemampuan untuk menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya, dengan menampilkan hal-hal yang penting saja</div> <div>3. Ciri distributif Media memiliki kemampuan untuk menjangkau siswa yang jumlahnya banyak dalam satu kali penyajian (bahan ajar) secara serempak.</div>
Rudi Susilana dan Cepi Riana (2009: 10)	<div>1. Media dapat berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran yang lebih efektif</div> <div>2. Media pembelajaran relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai</div> <div>3. Bisa berfungsi untuk mempercepat proses belajar.</div> <div>4. Media mampu membuat konsep-konsep yang abstrak menjadi konkret</div> <div>5. Media mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar</div> <div>6. Media mampu menghadirkan objek-objek yag terlalu besar atau kecil ke dalam lingkungan belajar</div> <div>7. Media mampu memperlihatkan gerakan yang telalu cepat atau lambat.</div>
Azhar Arsyad (2011)	<div>1. Sesuai dengan tujuan instruksional yang secara umum mengacu pada salah satu atau gabungan dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Tujuan ini dapat digambarkan dalam bentuk tugas yang harus dikerjakan atau ditunjukkan oleh siswa seperti menghafal, melakukan tugas yang melibatkan pemahaman konsep atau pemikiran pada tingkatan lebih tinggi.</div> <div>2. Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi. Media sesuai dan selaras dengan kebutuhan tugas pembelajaran dan kemampuan mental siswa.</div> <div>3. Praktis, luas, dan bertahan. Media dapat digunakan dimana pun dan kapan pun. Mudah dipindahkan dan mudah dibawa kemana-mana.</div>



Penulis	Ciri-ciri Media yang Baik
	4. Gambar atau foto pada media dapat menyampaikan pesan atau isi pembelajaran dengan jelas (tanpa terganggu oleh latar).
Daryanto (2010:54)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggabungkan unsur audio, teks, simulasi, animasi, grafik, suara, serta video. 2. Bersifat interaktif: berkemampuan untuk mengakomodasi respons pengguna, memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengontrol kecepatan belajarnya masing-masing, dilengkapi alat pengontrol (icon, tombol, scroll yang dapat dioperasikan pengguna sehingga dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. 3. Bersifat mandiri: memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna dapat menggunakannya tanpa bimbingan orang lain
Prastowo (2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memuat struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari elemen judul, petunjuk belajar, materi pokok, informasi yang mendukung, latihan, dan evaluasi. 2. Memadukan dua media atau lebih, baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh penggunanya.
Anitah (2008)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memungkinkan siswa untuk menerima <i>feedback</i>. 2. Fleksibel karena siswa dapat menentukan hal-hal yang hendak dipelajari tanpa terikat ruang dan waktu. 3. Menyajikan simulasi yang aktual.
Zainiyati (2017)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memudahkan guru dalam mengontrol keberhasilan proses belajar. 2. Menyediakan umpan balik seketika itu juga.





Lampiran 2. Perangkat dan Instrumen



a. Storyboard

Tabel Storyboard Aplikasi Android IPMLM








Tampilan di layar Android	Keterangan
	<p>Scene 1. Tampilan awal setelah aplikasi dibuka dan sebelum beralih ke Scene 2.</p> <p>Berisi logo aplikasi IPMLM dan keterangan instansi (UNY)</p>

 <div>HUKUM NEWTON TENTANG GERAK</div> <div>INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA</div> <div>Nama pengguna (nama siswa)</div> <div>Kata sandi</div> <div>LOGIN</div> <div>Belum punya akun? REGISTER</div>	<p>Scene 2. Tampilan judul media IPMLM dan halaman login</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tampilan judul materi dalam IPMLM “Hukum Newton tentang Gerak”2. Di bawahnya terdapat tulisan “Interactive Physics Mobile Learning Media”3. Tombol “Register” (untuk mendaftar)4. Tombol “Login” (untuk masuk ke aplikasi)
 <div>G</div> <div>Nama sekolah</div> <div>Nama pengguna (nama siswa)</div> <div>NIS</div> <div>Kata sandi</div> <div>SIGN UP</div>	<p>Scene 3. Tampilan halaman register</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kolom isian nama sekolah2. Kolom isian nama pengguna (nama siswa)3. Kolom isian NIS4. Kolom kata sandi5. Tombol “Sign Up” di bawah kolom-kolom isian6. Tombol “Logout” di sudut kanan atas, yang jika diklik muncul kotak dialog dengan tulisan berikut: <div>Are you sure? No Yes</div> <p>“Yes” untuk keluar dari aplikasi dan “No” untuk batal keluar dari aplikasi.</p>

<div data-bbox="321 338 652 423"><p>MENU UTAMA</p></div> <div data-bbox="760 346 831 418"></div> <div data-bbox="435 480 766 1121"></div>	<p>Scene 4. Tampilan menu utama</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tombol menu utama yang terdiri dari:<ol style="list-style-type: none">a. Petunjuk Penggunaanb. Kompetensic. Materid. Lembar Kerjae. Evaluasif. Profil Pengembangg. Forum Diskusi2. Tulisan Judul Halaman “Menu Utama”3. Tombol “Logout” di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.
<div data-bbox="321 1243 555 1328"><p>PETUNJUK PENGGUNAAN</p></div> <div data-bbox="701 1250 782 1333"></div> <div data-bbox="792 1250 863 1325"></div> <div data-bbox="341 1378 854 2143"><p>Konten Petunjuk Penggunaan</p></div>	<p>Scene 5. Tampilan menu petunjuk penggunaan</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Informasi mengenai cara menggunakan aplikasi dan keterangan mengenai tombol-tombol pada aplikasi tersebut. Konten disajikan dengan sistem <i>scroll</i>.2. Terdapat tulisan nama menu utama “Petunjuk Penggunaan”.3. Terdapat tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).4. Terdapat tombol “Logout” di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.

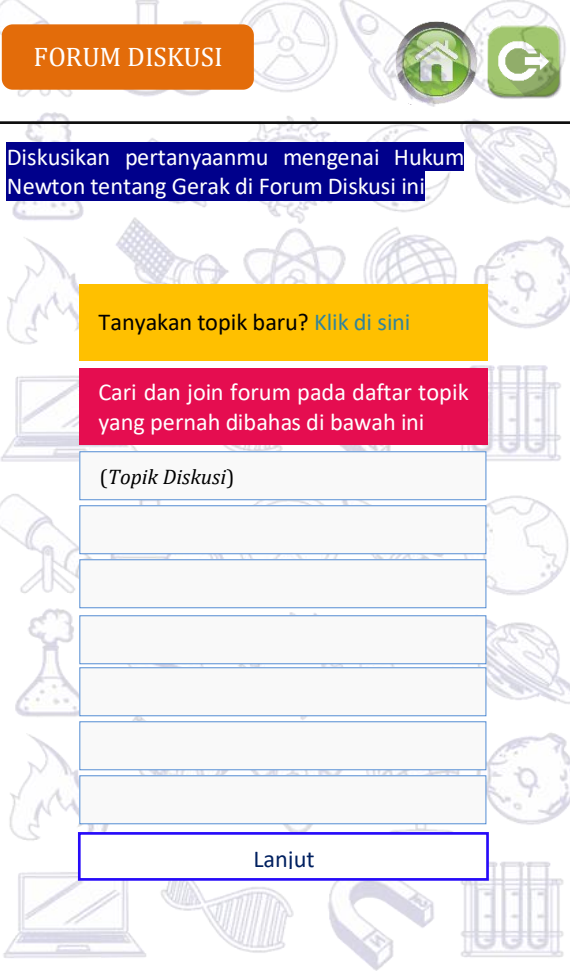
<div data-bbox="318 323 553 413">KOMPETENSI</div> <div data-bbox="678 333 842 413"></div> <div data-bbox="378 478 821 1024"><p>Konten Kompetensi</p></div>	<p>Scene 6. Tampilan menu kompetensi</p> <p>Berisi</p> <ol style="list-style-type: none">1. Informasi tentang Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Tujuan Pembelajaran. Konten disajikan dengan sistem <i>scroll</i>.2. Terdapat tulisan nama menu utama “Kompetensi”.3. Terdapat tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).4. Tombol “Logout” di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.
<div data-bbox="318 1153 875 2118"><div data-bbox="339 1188 500 1231">MATERI</div><div data-bbox="399 1435 805 1906"><div data-bbox="399 1435 805 1497">PENGERTIAN DAN JENIS-JENIS GAYA</div><div data-bbox="399 1527 805 1589">HUKUM I NEWTON</div><div data-bbox="399 1607 805 1669">HUKUM II NEWTON</div><div data-bbox="399 1687 805 1749">HUKUM III NEWTON</div><div data-bbox="399 1766 805 1829">ANALISIS GERAK BENDA</div><div data-bbox="399 1846 805 1906">DAFTAR PUSTAKA</div></div></div>	<p>Scene 7. Tampilan menu materi</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tombol-tombol sub menu materi hukum Newton tentang gerak sebagai berikut:<ol style="list-style-type: none">a. Pengertian dan Jenis-jenis Gayab. Hukum I Newtonc. Hukum II Newtond. Hukum III Newtone. Analisis Gerak Bendaf. Daftar Pustaka2. Terdapat tulisan nama menu utama “Materi”.






<div data-bbox="781 318 862 401"></div> <div data-bbox="388 451 812 1171"><p>Konten Materi</p></div> <div data-bbox="313 1206 456 1265"></div>	<p>Scene 8. Halaman konten materi</p> <p>Berisi</p> <ol style="list-style-type: none">1. Uraian materi, contoh soal, dan latihan soal, serta dilengkapi dengan gambar dan video/animasi.2. Tombol “Next” dan “Previous” untuk navigasi per bagian konten materi.3. Terdapat tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4). <p>(Tampilan yang sama untuk semua sub menu Materi)</p>
<div data-bbox="354 1338 847 2190"><div>LKS<div></div></div><div><div>PRAKTIKUM HUKUM I NEWTON</div><div>PRAKTIKUM HUKUM III NEWTON</div><div>PRAKTIKUM GAYA GESEK</div></div></div>	<p>Scene 9. Tampilan menu lembar kerja</p> <p>Berisi</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tombol-tombol sub-menu lembar kerja yang terdiri dari percobaan hukum I Newton, hukum III Newton, dan gaya gesek.2. Terdapat tulisan nama menu utama “LKS”.3. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).4. Tombol “Logout” di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.



<div><div><div></div><div><div>Konten Lembar Kerja</div></div><div><div><div></div><div><div>Upload Hasil Diskusi</div></div></div></div></div></div>	<p>Scene 10. Halaman konten lembar kerja</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Informasi mengenai tujuan kegiatan, alat dan bahan, langkah kerja, serta hasil pengamatan dan pertanyaan diskusi.2. Tombol “Next” dan “Previous” untuk navigasi per bagian konten lembar kerja.3. Tombol “Back” untuk kembali ke halaman menu Lembar Kerja.4. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).5. Tombol “Upload Hasil Diskusi” untuk mengunggah foto hasil pengamatan dan diskusi. <p>(Tampilan yang sama untuk semua sub menu Lembar Kerja)</p>
<div><div><div>Upload Hasil Diskusi</div><div></div></div><div><div>(Tampilan Preview “Foto Hasil Diskusi” yang Diupload)</div></div><div><div><div>PILIH GAMBAR</div><div><div>UPLOAD</div></div><div>LIHAT HASIL UPLOAD</div></div></div></div>	<p>Scene 11a. Tampilan halaman untuk mengupload hasil diskusi</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kolom untuk mengunggah foto hasil diskusi dan menampilkan <i>preview</i> foto sebelum diunggah. Foto yang diupload antara 6-8 foto per LKS.2. Terdapat tulisan judul halaman “Upload Hasil Diskusi”.3. Tombol “Pilih Gambar” untuk membuka dan memilih file gambar.4. Tombol “Upload” untuk mengunggah hasil diskusi percobaan.5. Tombol “Lihat Hasil Upload” untuk melihat foto yang telah diunggah.6. Tombol “Back” untuk kembali ke halaman menu Lembar Kerja (Scene 9). <p>(Tampilan yang sama untuk semua sub menu Lembar Kerja)</p>



<div>Daftar Gambar Diupload</div> <div><div>Foto 1</div><div>Foto 2</div><div>Foto 3</div><div>Foto 4</div><div>Foto 5</div><div>Foto 6</div><div>Foto 7</div><div>Foto 8</div></div>	<p>Scene 11b. Tampilan halaman daftar gambar diupload</p> <p>Berisi</p> <ol style="list-style-type: none">1. Daftar foto hasil diskusi yang telah diunggah.2. Terdapat tulisan judul halaman “Daftar Gambar Diupload”.3. Tombol “Back” untuk kembali ke halaman pilih dan <i>upload</i> gambar (Scene 11a).4. Jika gambar diklik, maka tampilan gambar tersebut menjadi <i>fullscreen</i> dan dapat <i>dizoom-in</i> sekaligus <i>dizoom-out</i>. Muncul pula tombol hapus untuk mengganti gambar yang ingin diunggah.
<div>EVALUASI</div> <div><div>Enrollment key</div><div>MULAI</div></div>	<p>Scene 12. Tampilan halaman awal menu evaluasi</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kolom isian <i>enrollment key</i> yaitu “pendidikan”.2. Terdapat tulisan nama menu utama “Evaluasi”.3. Tombol “Mulai” untuk menuju ke halaman selanjutnya.4. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).5. Tombol “Logout” di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.





<div data-bbox="316 326 591 423"><p>Hasil Akhir Evaluasi</p></div> <div data-bbox="461 500 683 630"><p>(Tampilan Skor Akhir)</p></div> <div data-bbox="316 662 878 1273"><div><div>1.</div><div>Jawaban a, alasan b</div></div><div><div>2.</div><div>Jawaban b, alasan c</div></div><div><div>3.</div><div>Jawaban d, alasan e</div></div><div><div>4.</div><div>Jawaban c, alasan c</div></div><div><div>5.</div><div></div></div><div><div>6.</div><div></div></div><div><div>7.</div><div></div></div><div><div>8.</div><div></div></div><div><div>(Dan seterusnya...)</div></div><div><div>*Keterangan:</div><div>Hijau = benar</div><div>Merah = salah</div></div><div><div>Untuk pembahasan soal lebih lanjut, silahkan ditanyakan dalam Forum Diskusi.</div><div>Bahas sekarang atau nanti ?</div></div></div>	<div data-bbox="911 301 1383 376"><p>Scene 15. Tampilan hasil akhir evaluasi</p></div> <div data-bbox="911 401 1383 438"><p>Berisi:</p></div> <div data-bbox="911 438 1383 513"><p>1. Tampilan Skor akhir, yang dihitung dengan rumus:</p></div> <div data-bbox="911 513 1383 613"><div>$Skor\ akhir = \frac{Jumlah\ Skor\ yang\ Diperoleh}{104} \times 100$</div></div> <div data-bbox="911 637 1383 1609"><p>Jumlah skor yang diperoleh merupakan jumlah dari skor seluruh butir soal, dengan rincian sebagai berikut:</p><ul style="list-style-type: none">- Jawaban benar alasan benar skor 4- Jawaban salah alasan benar skor 3- Jawaban benar alasan salah skor 2- Jawaban salah alasan salah skor 1<p>2. Terdapat tulisan judul halaman “Hasil Akhir Evaluasi”.</p><p>3. Daftar jawaban dan alasan yang dipilih siswa pada seluruh butir soal.</p><p>4. Link “Bahas sekarang” untuk masuk ke menu forum diskusi.</p><p>5. Link “nanti” untuk kembali ke halaman menu utama (Scene 4).</p><p>6. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).</p><p>7. Tombol “Logout”, di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.</p></div>
---	---

 <p>FORUM DISKUSI</p> <p>Diskusikan pertanyaanmu mengenai Hukum Newton tentang Gerak di Forum Diskusi ini</p> <p>Tanyakan topik baru? Klik di sini</p> <p>Cari dan join forum pada daftar topik yang pernah dibahas di bawah ini</p> <p>(Topik Diskusi)</p> <p>Lanjut</p>	<p>Scene 16. Tampilan menu forum diskusi</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Menu Forum Diskusi sebagai akses siswa untuk menanyakan materi atau soal tes yang belum dipahami kepada guru di luar jam pembelajaran.2. Terdapat tulisan nama menu utama “Forum Diskusi”.3. Terdiri dari:<ul style="list-style-type: none">- link untuk membuat topik baru yang berkaitan dengan materi hukum Newton tentang gerak.- Link untuk membuka topik-topik yang sudah dibahas sebelumnya.- List topik-topik yang sudah pernah dibahas4. Link “Lanjut” untuk melihat list topik lainnya.5. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).6. Tombol “Logout”, di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.
---	--

<div><div>FORUM DISKUSI</div><div></div></div> <div><div>Judul Pertanyaan</div><div><div>Ketikkan pertanyaanmu di sini</div><div><div>Lampirkan Gambar</div></div><div>POST</div></div></div>	<p>Scene 17. Tampilan untuk memposting pertanyaan baru</p> <p>Berisi</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nama menu utama “Forum Diskusi”.2. Kolom untuk mengetikkan pertanyaan.3. Tombol untuk melampirkan gambar (jika ada yang ingin dilampirkan).4. Tombol “Post” untuk memposting pertanyaan dan gambar yang dilampirkan (jika ada).5. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).6. Tombol “Logout”, di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.
<div><div>FORUM DISKUSI</div><div></div></div> <div><div>Judul pertanyaan</div><div>Nama Akun (yang membuat pertanyaan)</div><div><div>(Tampilan Pertanyaan)</div><div><div>Klik untuk melihat lampiran gambar</div><div>Lihat jawaban/tanggapan</div><div>Tanggapi pertanyaan diskusi</div><div>Kembali ke daftar topik</div></div></div></div>	<p>Scene 18a. Tampilan setelah memposting pertanyaan baru (Scene 17) atau setelah klik salah satu topik diskusi (Scene 16)</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nama menu utama “Forum Diskusi”.2. Tampilan Judul Pertanyaan3. Tampilan Nama Akun yang membuat pertanyaan)4. Tampilan kolom pertanyaan.5. Link “Klik” untuk melihat lampiran gambar pertanyaan (jika ada) (dialihkan ke scene 18b).6. Link “Lihat” untuk melihat jawaban/tanggapan atas pertanyaan yang diposting (dialihkan ke scene 18c).7. Link “Tanggapi” untuk menanggapi pertanyaan diskusi (dialihkan ke scene 18d)8. Link “Kembali” untuk kembali ke halaman daftar topik (Scene 16).9. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).10. Tombol “Logout”, di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.

<p>(Gambar)</p>	<p>18b. Tampilan lampiran gambar dari pertanyaan diskusi</p> <p>Berisi gambar yang dilampirkan pada pertanyaan diskusi jika mengklik link “Klik” untuk melihat lampiran gambar (jika ada gambar yang <i>dipost</i> untuk memperjelas pertanyaan) di Scene 18a.</p> <p>Kalau <i>back</i> (touch di hp), kembali ke Scene 18a.</p>
<div><div>FORUM DISKUSI</div><div></div></div> <div><div>Judul pertanyaan</div><div>Nama Akun (yang membuat pertanyaan)</div><div><div>(Tampilan Pertanyaan)</div><div>Klik untuk melihat lampiran gambar</div><div><div>(tanggapan 1) (Nama akun pengirim tanggapan 1)</div><div>(tanggapan 2) (Nama akun pengirim tanggapan 2)</div><div>Tampilkan Lebih Banyak</div><div>Kembali ke daftar topik</div></div></div></div>	<p>Scene 18c. Tampilan jawaban pertanyaan</p> <p>Berisi topik dan isi pertanyaan yang dipost pada halaman sebelumnya, serta tanggapan dari pengguna lain (siswa lain atau guru) atas pertanyaan tersebut yang ditampilkan setelah mengklik link “Lihat” jawaban/tanggapan pada Scene 18a. Berikut rinciannya:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nama menu utama “Forum Diskusi”.2. Judul Pertanyaan.3. Nama Akun yang membuat pertanyaan.4. Kolom untuk menampilkan pertanyaan.5. Link “Klik” untuk melihat lampiran gambar pertanyaan (jika ada) (dialihkan ke Scene 18b).6. List tanggapan dan nama akun pengirim tanggapan tersebut (<i>jumlah yang ditampilkan secukupnya saja di layar</i>).7. Link “Tampilkan Lebih Banyak” untuk menampilkan semua tanggapan yang ada.8. Link “Kembali” untuk kembali ke halaman daftar topik (Scene 16).9. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).10. Tombol “Logout”, di sudut

	kanan atas untuk keluar dari aplikasi.
<div><div>FORUM DISKUSI</div><div></div></div> <div><div>Judul pertanyaan</div><div>Nama Akun (yang membuat pertanyaan)</div><div><div>(Tampilan Pertanyaan)</div><div><div>Klik untuk melihat lampiran gambar</div><div>Lihat jawaban/tanggapan</div><div><div>Ketik Tanggapanmu</div><div>Kirim</div></div></div></div></div>	<p>Scene 18d. Tampilan setelah klik tanggapi diskusi</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nama menu utama “Forum Diskusi”.2. Tampilan Judul Pertanyaan.3. Tampilan Nama Akun yang membuat pertanyaan.4. Kolom untuk menampilkan pertanyaan.5. Link “Klik” untuk melihat lampiran gambar (jika ada) (dialihkan ke Scene 18b).6. Link “Lihat” untuk melihat jawaban/tanggapan atas pertanyaan yang diposting.7. Kolom untuk mengetik tanggapan terhadap diskusi (yang muncul setelah klik link “Tanggapi” pada Scene 18a).8. Tombol “Kirim” untuk mengirim tanggapan.9. Link “Kembali” untuk kembali ke halaman daftar topik (Scene 16).10. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).11. Tombol “Logout”, di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.

<div><div>PROFIL PENGEMBANG</div><div></div></div> <div><div><div>MAHASISWA TIARA KUSUMA ARDIYATI 17726251011 ATKINDSON@GMAIL.COM</div></div><div><div>DOSEN PEMBIMBING SUPARNO, M.App.Sc., Ph.D. 196008141988031003 SUPARNO_MIPA@UNY.AC.ID</div></div></div>	<p>Scene 19. Tampilan menu profil pengembang</p> <p>Berisi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nama menu utama “Profil Pengembang Aplikasi”.2. Foto pengembang aplikasi (1 untuk mahasiswa dan 2 untuk dosen beserta identitas yang terdiri dari nama dan riwayat pendidikan).3. Tombol “Home” di sudut kanan atas untuk kembali ke menu utama (Scene 4).4. Tombol “Logout”, di sudut kanan atas untuk keluar dari aplikasi.
---	--

b. RPP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA ...
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas /Semester : X/Genap
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gerak
Tahun Pelajaran : 2018/2019
Alokasi Waktu : 7 JP (4 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti:

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Pertemuan Pertama:
	3.7.1 Menelaah konsep kelembaman pada Hukum I Newton (C4)
	3.7.2 Menelaah Hukum II Newton tentang hubungan antara gaya dengan percepatan dan resultan gaya (C4)
	Pertemuan Kedua:
	3.7.3 Menelaah konsep gaya aksi-reaksi pada Hukum III Newton (C4)
	Pertemuan Ketiga:
	3.7.4 Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar dan bidang miring (C4)
	3.7.5 Menelaah pengaruh gaya gesek terhadap gerak benda (C4)
	Pertemuan Keempat:
	3.7.6 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada bidang datar dan bidang miring (C4)
	3.7.7 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada lift (C4)
	3.7.8 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan

	Hukum-hukum Newton pada sistem katrol (C4)
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah	<p>Pertemuan Pertama:</p> <p>4.7.1 Merangkai alat pada percobaan Hukum I Newton (P4)</p> <p>4.7.2 Melakukan percobaan Hukum I Newton untuk mengamati sifat inersia suatu benda (P5)</p> <p>Pertemuan Kedua:</p> <p>4.7.3 Merangkai alat pada percobaan Hukum III Newton (P4)</p> <p>4.7.4 Melakukan percobaan Hukum III Newton untuk membuktikan besar gaya aksi sama dengan gaya reaksi (P5)</p> <p>Pertemuan Ketiga:</p> <p>4.7.5 Merangkai alat pada percobaan gaya gesek (P4)</p> <p>4.7.6 Melakukan percobaan gaya untuk menyelidiki gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik (P5)</p>

C. Tujuan Pembelajaran

- Pertemuan pertama:
1. Menelaah konsep kelembaman pada hukum I Newton.
 2. Menelaah hukum II Newton tentang hubungan antara gaya dengan percepatan dan resultan gaya yang bekerja pada benda.
 3. Merangkai alat pada percobaan hukum I Newton.
 4. Melakukan percobaan hukum I Newton untuk mengamati sifat inersia suatu benda.

- Pertemuan kedua:
5. Menelaah konsep gaya aksi-reaksi pada hukum III Newton.
 6. Merangkai alat pada percobaan hukum III Newton.
 7. Melakukan percobaan hukum III Newton untuk membuktikan besar gaya aksi sama dengan gaya reaksi.

- Pertemuan ketiga:
8. Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar.
 9. Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang miring.
 10. Menelaah pengaruh gaya gesek pada gerak benda.
 11. Merangkai alat pada percobaan gaya gesek.
 12. Melakukan percobaan gaya gesek untuk menyelidiki gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik.

- Pertemuan keempat:
13. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum-hukum Newton pada bidang datar.
 14. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum-hukum Newton pada bidang miring.
 15. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum-hukum Newton pada lift.
 16. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada sistem katrol.

D. Materi Pembelajaran

- Fakta
 - ✦ Buku akan tetap diam di atas meja jika tidak gaya yang menggerakkannya.
 - ✦ Penumpang terdorong ke depan saat bus direm mendadak.
 - ✦ Roket dapat meluncur ke ruang angkasa.
 - ✦ Menendang tembok dapat mengakibatkan rasa sakit pada kaki.

- ★ Neraca pegas digunakan untuk mengukur besarnya gaya yang bekerja pada benda.
 - ★ Katrol dan bidang miring dimanfaatkan untuk mempermudah pemindahan barang.
 - ★ Alas kaki dengan permukaan dasar yang kasar digunakan supaya tidak tergelincir saat berjalan di atas lantai/permukaan licin.
 - ★ Gurita bergerak dengan menyemburkan air ke belakang sehingga tubuhnya akan terdorong ke depan.
- Konsep
- ★ Kelembaman
 - ★ Gaya sebagai faktor yang berpengaruh pada gerak
 - ★ Gaya dapat berupa tarikan dan dorongan
 - ★ Gaya merupakan besaran vektor
 - ★ Gaya aksi dan reaksi
 - ★ Gaya berat,
 - ★ Gaya tegangan tali,
 - ★ Gaya normal, dan
 - ★ Gaya gesek statis
 - ★ Gaya gesek kinetik
 - ★ Percepatan
 - ★ Massa
- Prinsip
- ★ Benda mempunyai sifat lembam/malas untuk mengubah keadaannya.
 - ★ Benda tetap diam atau bergerak dengan kecepatan konstan jika resultan gaya bernilai nol.
 - ★ Benda akan mengalami perubahan kecepatan jika resultan gaya tidak sama dengan nol.
 - ★ Jika gaya searah dengan arah gerak, maka benda akan mengalami percepatan.
 - ★ Jika gaya berlawanan arah dengan arah gerak, maka benda akan mengalami perlambatan.
 - ★ Semakin besar massa, maka semakin kecil percepatan yang ditimbulkannya.
 - ★ Besar gaya aksi sama dengan besar gaya reaksi
 - ★ Arah gaya aksi berlawanan arah dengan gaya reaksi
 - ★ Pasangan gaya aksi-reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda
- Hukum
- ★ Hukum I Newton: Jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, benda akan diam atau bergerak lurus dengan kecepatan konstan.
 - ★ Hukum II Newton: Jika resultan gaya tidak sama dengan nol, benda akan bergerak dengan percepatan konstan.
 - ★ Hukum III Newton: Jika benda pertama mengerjakan gaya pada benda kedua, maka benda kedua juga akan mengerjakan gaya pada benda pertama yang besarnya sama, tetapi berlawanan arah.
- Prosedur
- ★ Langkah kerja percobaan hukum I Newton.
 - ★ Langkah kerja percobaan hukum III Newton.
 - ★ Langkah kerja percobaan gaya gesek.
 - ★ Langkah menganalisis gerak benda pada bidang datar
 - ★ Langkah menganalisis gerak benda pada bidang miring
 - ★ Langkah menganalisis gerak benda pada sistem katrol
 - ★ Langkah menganalisis gerak benda dalam lift

E. Metode Pembelajaran

- ✦ Model : Inkuiri Terbimbing
- ✦ Pendekatan : *Scaffolding*
- ✦ Metode : Ceramah aktif, diskusi, praktikum dan penugasan

F. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. **Media/alat:**

- a. *Smartphone* android
- b. Spidol
- c. *Whiteboard*

2. **Bahan:**

- a. Kertas
- b. Botol plastik
- c. Neraca pegas
- d. Balok
- e. Benang atau tali

3. **Sumber Belajar:** aplikasi IPMLM berbasis android

G. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama

Langkah Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Level <i>Scaffolding</i>	Jenis Interaksi	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
			Guru	Siswa	
			Kegiatan Pendahuluan		
	Level 1 <i>Environmental provision</i>		Orientasi <ul style="list-style-type: none">Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.Mengecek kehadiran siswa.Memberikan pengarahan dalam menggunakan IPMLM berbasis android.Memberikan kesempatan siswa untuk mengenali dan mengoperasikan IPMLM berbasis android.Memberikan kesempatan siswa bertanya mengenai kesulitan yang dihadapi saat menggunakan aplikasi IPMLM berbasis android.	<ul style="list-style-type: none">Menyimak apa yang disampaikan guru.Mengoperasikan IPMLM berbasis android.Bertanya apabila mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi IPMLM berbasis android.	6'
			Motivasi <ul style="list-style-type: none">Memberikan gambaran bahwa dengan mempelajari hukum Newton tentang gerak, maka siswa akan dapat memahami penyebab benda bergerak.Meminta siswa untuk mengamati gambar “pengendara mobil yang menggunakan sabuk pengaman” dan “dua motor yang identik akan menaiki jalan tanjakan. Salah satu	<ul style="list-style-type: none">Menyimak gambaran materi yang akan dipelajari.Mengamati gambar “pengendara mobil yang menggunakan sabuk pengaman” dan gambar “dua motor yang identik akan menaiki jalan tanjakan. Salah satu pengendaranya berboncengan dan memiliki massa tubuh lebih besar dibandingkan	4'

			pengendaranya berboncengan dan memiliki massa tubuh lebih besar dibandingkan pengendara motor lainnya yang tidak berboncengan dan mempunyai massa tubuh lebih kecil” dalam aplikasi IPMLM berbasis android.	pengendara motor lainnya yang tidak berboncengan dan mempunyai massa tubuh lebih kecil” dalam aplikasi IPMLM berbasis android.	
			Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> Memberikan pertanyaan kepada siswa “mengapa pengendara mobil diwajibkan menggunakan sabuk pengaman?” Memberikan pertanyaan kepada siswa “jika tarikan gas kedua pengendara sama, motor manakah yang akan sampai lebih dulu?” 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan apersepsi dari guru. 	4’
			Pemberian Acuan <ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. Memberitahukan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang sedang berlangsung. Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum. Mengarahkan siswa mempersiapkan alat dan bahan praktikum hukum I Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyimak tujuan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari yang disampaikan guru. Berkelompok sesuai pembagian dari guru. Mempersiapkan alat dan bahan praktikum hukum I Newton. 	6’
Kegiatan Inti					

Identifikasi Masalah dan Melakukan Pengamatan	Level 2 Explaining and Reviewing	Looking, Touching, and Verbalising	<ul style="list-style-type: none">Meminta siswa untuk memahami pengertian gaya, pernyataan dan animasi hukum I Newton dan hukum II Newton.	<ul style="list-style-type: none">Berusaha memahami pengertian gaya, pernyataan dan animasi hukum I Newton dan hukum II Newton.	10'
		Explaining	<ul style="list-style-type: none">Menjelaskan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan hukum I dan hukum II Newton.	<ul style="list-style-type: none">Menyimak penjelasan dan mengamati animasi percobaan Galileo yang berkaitan dengan Hukum I Newton dan animasi mendorong mobil mainan yang berkaitan Hukum II Newton yang terdapat dalam IPMLM berbasis android.	4'
Mengajukan Pertanyaan		Looking, Touching, and Verbalising	<ul style="list-style-type: none">Memberi kesempatan siswa untuk merumuskan pertanyaan tentang materi hukum I Newton dan hukum II Newton dan meminta beberapa siswa untuk mengungkapkan pertanyaan secara lisan.	<ul style="list-style-type: none">Mengajukan pertanyaan kepada guru.	2'
		Prompting and Probing	<ul style="list-style-type: none">Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.	<ul style="list-style-type: none">Menjawab pertanyaan arahan dari guru.	2'
		Interpreting Student's Actions and Talk	<ul style="list-style-type: none">Memperluas jawaban yang diungkap siswa.	<ul style="list-style-type: none">Memperhatikan penjelasan dari guru.	2'
		Parallel Modelling	<ul style="list-style-type: none">Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah praktikum hukum I Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android.	<ul style="list-style-type: none">Memperhatikan simulasi langkah-langkah praktikum hukum I Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android.	5'

Merencanakan Penelitian dan Mengumpulkan Informasi/ Melakukan Penelitian		<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum I Newton. ▪ Membimbing dan memastikan siswa melakukan kegiatan praktikum hukum I Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum I Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android. 	5'
	Level 2 Restructuring	<i>Simplifying the Problem</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan analogi sederhana berkaitan dengan topik yang ditanyakan siswa saat menemui kesulitan dalam praktikum. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bertanya dan berusaha memahami bantuan yang diberikan guru dan menerapkannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam praktikum. 	4'
		<i>Rephrasing Students' Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengungkapkan dan menyoroti hasil kegiatan praktikum hukum I Newton yang diperoleh siswa. Kemudian guru mengungkapkan kembali bunyi hukum I Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengecek apakah data hasil praktikum sudah sesuai dengan yang seharusnya. 	4'
		<i>Negotiating Meaning</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bersama siswa menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum I Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bersama guru menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum I Newton. 	2'
		<i>Developing Representational Tools</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum berdasarkan hukum I Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berdiskusi dalam kegiatan analisis dan interpretasi hasil praktikum berdasarkan Hukum I Newton. 	10'
Menganalisis	Level 3 Developing conceptual	<i>Making Connections</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan arahan pada siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa pengendara mobil 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab pertanyaan guru sebagai dasar untuk menghubungkan hasil praktikum 	5'

Data	<i>thinking</i>		yang menggunakan sabuk pengaman melalui pertanyaan terstruktur.	dengan peristiwa pengendara mobil yang menggunakan sabuk pengaman.	
		<i>Generating Conceptual Discourse</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. 	
		<i>Developing Reprntational Tools dan Making Connections</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan hukum I dan hukum II Newton yang terdapat pada IPMLM berbasis android. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan latihan soal yang berkaitan dengan hukum I dan hukum II Newton terdapat di IPMLM berbasis android. 	5'
		Kegiatan penutup			
Membuat Kesimpulan		<i>Generating Conceptual Discourse</i>	<ul style="list-style-type: none"> Bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> Bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 	5'

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami. ▪ Memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. ▪ Menutup kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami. 	5'
--	--	--	---	--	----

2. Pertemuan Kedua

Langkah pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Level <i>Scaffolding</i>	Jenis Interaksi	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
			Guru	Siswa	
			Kegiatan Pendahuluan		
Mengajukan Pertanyaan	Level 1 <i>Environmental provision</i>		Orientasi <ul style="list-style-type: none">Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.Mengecek kehadiran siswa.	<ul style="list-style-type: none">Menyimak apa yang disampaikan guru.	2'
			Motivasi <ul style="list-style-type: none">Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya.Meminta siswa untuk memutar dan memperhatikan video “orang menendang dinding hingga kakinya kesakitan” dalam IPMLM berbasis android.	<ul style="list-style-type: none">Memutar dan memperhatikan video “orang menendang dinding hingga kakinya kesakitan” dalam IPMLM berbasis android.	3'

			Apersepsi <ul style="list-style-type: none">Memberikan pertanyaan kepada siswa “mengapa kaki orang tersebut sakit setelah menendang dinding?”	<ul style="list-style-type: none">Menjawab pertanyaan apersepsi dari guru.	
			Pemberian Acuan <ul style="list-style-type: none">Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum.Mengarahkan siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan praktikum hukum III Newton.	<ul style="list-style-type: none">Menyimak tujuan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari yang disampaikan guru.Berkelompok sesuai pembagian dari guru.Mempersiapkan alat dan bahan praktikum hukum III Newton.	2’
Kegiatan Inti					
Identifikasi Masalah dan Melakukan Pengamatan	Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>	<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>	<ul style="list-style-type: none">Meminta siswa untuk memahami pernyataan hukum III Newton dan animasi orang berenang.	<ul style="list-style-type: none">Berusaha memahami pernyataan hukum III Newton dan animasi orang berenang.	5’
		<i>Explaining</i>	<ul style="list-style-type: none">Menjelaskan gaya aksi-reaksi pada orang yang berenang dan prinsip kerja roket yang berkaitan dengan hukum III Newton.Mendorong siswa menjawab pertanyaan arahan pada menu materi IPMLM supaya dapat mengungkapkan syarat terjadinya gaya aksi-reaksi dengan kalimatnya sendiri.	<ul style="list-style-type: none">Menyimak penjelasan guru mengenai gaya aksi-reaksi pada orang yang berenang dan prinsip kerja roket yang berkaitan dengan hukum III Newton.Menjawab pertanyaan dan mengungkapkan syarat terjadinya gaya aksi-reaksi dengan kalimat sendiri.	

		<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberi kesempatan siswa untuk bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan kepada guru. 	
		<i>Prompting and Probing</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan arahan dari guru. 	3'
		<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memperluas jawaban yang diungkap siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan dari guru. 	
		<i>Parallel Modelling</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah praktikum hukum III Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan langkah-langkah praktikum hukum III Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android. 	2'
Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan		<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum III Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum III Newton. 	5'
			<ul style="list-style-type: none"> Membimbing dan memastikan siswa melakukan kegiatan praktikum hukum III Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan kegiatan praktikum hukum III Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android. 	
	Level 2 Restructuring	<i>Rephrasing Students' Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mendorong siswa untuk dapat mengecek data hasil pengukuran dalam percobaan tersebut melalui pertanyaan apakah data sudah sesuai dan sejalan dengan teori. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kembali data hasil percobaan yang diperoleh. 	3'

		<i>Negotiating Meaning</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Bersama siswa menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum III Newton.	<ul style="list-style-type: none">▪ Bersama guru menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum III Newton.	
Menganalisis Data	Level 3 Developing conceptual thinking	<i>Developing Reprntational Tools</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum berdasarkan Hukum III Newton.	<ul style="list-style-type: none">▪ Berdiskusi dalam kegiatan analisis dan interpretasi hasil praktikum berdasarkan Hukum III Newton tanpa adanya <i>clue</i> atau petunjuk dari guru (berdasarkan kemampuan dan pemahamannya sampai tahap ini).	5'
		<i>Making Connections</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Meminta siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa orang menendang dinding hingga kakinya kesakitan.	<ul style="list-style-type: none">▪ Menghubungkan kesimpulan praktikum hukum III Newton dengan peristiwa orang menendang dinding hingga kakinya kesakitan.	3'
<i>Generating Conceptual Discourse</i>		<ul style="list-style-type: none">▪ Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	5'	
<i>Developing Reprntational Tools dan Making Connections</i>		<ul style="list-style-type: none">▪ Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan hukum III Newton yang terdapat pada IPMLM berbasis android.	<ul style="list-style-type: none">▪ Mengerjakan latihan soal yang berkaitan dengan hukum III Newton terdapat di IPMLM berbasis android.	5'	
Kegiatan penutup					
Membuat Kesimpulan		<i>Generating Conceptual</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	<ul style="list-style-type: none">▪ Menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	2'

		<i>Discourse</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang diungkap oleh siswa. 		
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami. ▪ Memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. ▪ Menutup kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami. 	

3. Pertemuan Ketiga

Langkah pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Level <i>Scaffolding</i>	Jenis Interaksi	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
			Guru	Siswa	
			Kegiatan Pendahuluan		
Mengajukan Pertanyaan	Level 1 <i>Environmental provision</i>		Orientasi <ul style="list-style-type: none">Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.Mengecek kehadiran siswa	<ul style="list-style-type: none">Menyimak apa yang disampaikan guru.	2’
			Motivasi <ul style="list-style-type: none">Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnyaMeminta siswa untuk memutar dan memperhatikan video “mendorong meja dari keadaan diam sampai bergerak” dalam IPMLM berbasis android.	<ul style="list-style-type: none">Memutar dan memperhatikan video “mendorong meja dari keadaan diam sampai bergerak” dalam IPMLM berbasis android.	3’

			Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> Memberikan pertanyaan kepada siswa “Pernahkah mendorong meja? Adakah perbedaan yang dirasakan ketika pertama kali mendorong meja dari keadaan diam dengan ketika meja sudah dalam keadaan bergerak? Mengapa demikian?” 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan apersepsi dari guru. 	2’
			Pemberian Acuan <ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang sedang berlangsung. Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum. Meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan praktikum gaya gesek suatu benda. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyimak tujuan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari yang disampaikan guru. Berkelompok sesuai pembagian dari guru. Mempersiapkan alat dan bahan praktikum gaya gesek suatu benda. 	4’
Kegiatan Inti					
Melakukan Pengamatan dan Mengajukan	Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>	<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meminta siswa mengamati animasi dalam IPMLM berbasis android untuk memahami konsep gaya berat, gaya normal, gaya tegangan tali, dan gaya gesek. 	<ul style="list-style-type: none"> Berusaha memahami konsep gaya berat, gaya normal, tegangan tali, dan gaya gesek melalui animasi yang tersedia dalam IPMLM berbasis android. 	16’

Pertanyaan		<i>Explaining</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan jenis-jenis gaya yang penting untuk dipelajari dalam materi hukum Newton tentang gerak. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyimak penjelasan guru mengenai gaya-gaya dalam hukum Newton tentang gerak. 	
		<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberi kesempatan siswa untuk bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan kepada guru. 	
		<i>Prompting and Probing</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan arahan dari guru. 	5'
		<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memperluas jawaban yang diungkap siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan dari guru. 	
		<i>Parallel Modelling</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah praktikum gaya gesek yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan petunjuk langkah-langkah praktikum gaya gesek yang terdapat pada IPMLM berbasis android. 	5'
Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan		<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan gaya gesek suatu benda. 	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan gaya gesek suatu benda. 	10'
	Level 2 Restructuring	<i>Rephrasing Students' Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mengingatkan siswa untuk mengecek data hasil pengukurannya kembali dan membandingkannya dengan teori gaya gesek. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kembali data hasil praktikum yang diperoleh apakah sudah sesuai dan sejalan dengan teori. 	5'

Menganalisis Data	Level 3 Developing conceptual thinking	Developing Reprsentational Tools	<ul style="list-style-type: none">Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum gaya gesek.	<ul style="list-style-type: none">Berdiskusi dalam kegiatan analisis dan interpretasi hasil praktikum tanpa adanya <i>clue</i> atau petunjuk dari guru (berdasarkan kemampuan dan pemahamannya sampai tahap ini).	10'	
		Making Connections	<ul style="list-style-type: none">Meminta siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa mendorong meja dari keadaan diam dengan mendorong meja ketika sudah dalam keadaan bergerak.	<ul style="list-style-type: none">Menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa mendorong meja dari keadaan diam dengan mendorong meja ketika sudah dalam keadaan bergerak.		
		Generating Conceptual Discourse	<ul style="list-style-type: none">Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	<ul style="list-style-type: none">Mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	10'	
		Developing Reprsentational Tools	<ul style="list-style-type: none">Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan gaya-gaya dalam gerak lurus yang terdapat pada IPMLM berbasis android.	<ul style="list-style-type: none">Mengerjakan latihan soal yang berkaitan dengan gaya-gaya dalam gerak lurus yang terdapat di IPMLM berbasis android.	15'	
Membuat Kesimpulan		Kegiatan penutup				
		Generating Conceptual Discourse	<ul style="list-style-type: none">Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	<ul style="list-style-type: none">Menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	3'	
<ul style="list-style-type: none">Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang diungkap oleh siswa.						

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami. ▪ Memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. ▪ Menutup kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami. 	
--	--	--	---	--	--

4. Pertemuan Keempat

Langkah pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Level <i>Scaffolding</i>	Jenis Interaksi	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
			Guru	Siswa	
			Kegiatan Pendahuluan		
Mengajukan pertanyaan	Level 1 <i>Environmental provision</i>		Orientasi <ul style="list-style-type: none">Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.Mengecek kehadiran siswa.	<ul style="list-style-type: none">Menyimak apa yang disampaikan guru.	3'
			Motivasi <ul style="list-style-type: none">Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya.Meminta siswa untuk mengamati gambar “penggunaan katrol untuk menimba air” dalam IPMLM berbasis android.	<ul style="list-style-type: none">Mengamati gambar “penggunaan katrol untuk menimba air” dalam IPMLM berbasis android.	2'
			Apersepsi <ul style="list-style-type: none">Memberikan pertanyaan kepada siswa “bagaimana cara kerja katrol yang digunakan untuk menimba air?”	<ul style="list-style-type: none">Menjawab pertanyaan apersepsi dari guru.	3'

			Pemberian Acuan <ul style="list-style-type: none">▪ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.▪ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang sedang berlangsung.	<ul style="list-style-type: none">▪ Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru	2'
Kegiatan Inti					
Identifikasi Masalah dan Melakukan Pengamatan	Level 2 Explaining and Reviewing	<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Memberi kesempatan siswa untuk memahami gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift melalui animasi yang terdapat dalam aplikasi android.	<ul style="list-style-type: none">▪ Menyimak dan memahami gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift melalui animasi yang terdapat dalam aplikasi android.	15'
		<i>Explaining</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Memaparkan permasalahan yang dipelajari dalam hukum-hukum Newton tentang gerak seperti gerak di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift.	<ul style="list-style-type: none">▪ Menyimak penjelasan guru mengenai permasalahan yang dipelajari dalam hukum-hukum Newton tentang gerak seperti gerak di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift.	10'
Mengajukan Pertanyaan		<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.	<ul style="list-style-type: none">▪ Mengajukan pertanyaan kepada guru.	5'
		<i>Prompting and Probing</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.	<ul style="list-style-type: none">▪ Menjawab pertanyaan arahan dari guru.	

		<i>Parallel Modeling</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meminta siswa untuk memahami <i>clue</i> penyelesaian soal diskusi dalam IPMLM terlebih dahulu. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami <i>clue</i> penyelesaian soal diskusi dalam IPMPM. 	15'
		<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi aktif dan mengaplikasikan materi-materi yang dipelajari di pertemuan sebelumnya untuk menjawab soal diskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi dengan teman sebangku untuk menyelesaikan soal diskusi. 	
	Level 2 Restructuring	<i>Simplifying the Problem</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mengulangi penjelasan dengan contoh soal lain yang sejenis saat siswa benar-benar tidak bisa memahami langkah penyelesaian soal. 	<ul style="list-style-type: none"> Bertanya dan berusaha memahami bantuan yang diberikan guru, untuk selanjutnya diterapkan saat menyelesaikan soal. 	10'
Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan, Menganalisis Data	Level 3 Developing conceptual thinking	<i>Generating Conceptual Discourse</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memberi kesempatan siswa mempresentasikan hasil diskusi mengerjakan soal (mengerjakan di papan tulis dan menjelaskan pada teman-temannya). 	<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan hasil diskusi dan kelompok lain memberikan tanggapan terhadap presentasi. 	15'
		<i>Making Connections</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meminta siswa mengaitkan peristiwa penggunaan katrol untuk menimba air dengan materi yang sudah dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan peristiwa penggunaan katrol untuk menimba air dengan materi yang sudah dipelajari 	5'
Membuat			Kegiatan penutup		

Kesimpulan		<i>Generating Conceptual Discourse</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. ▪ Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang diungkap oleh siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 	5'
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami. ▪ Memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. ▪ Menutup kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami. 	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian

a. Pengetahuan

Pretest dan *posttest* HOTS berbentuk soal pilihan ganda beralasan tertutup.

b. Psikomotor

Lembar observasi saat praktikum dengan sistem ceklis.

2. Instrumen Penilaian

(Terlampir)

....., 2019

Mengetahui
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

NIP.

NIP.

c. LKS

1) LKS 1





LKS HUKUM 1 NEWTON

Kompetensi Inti:

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar:

4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

Kelompok:

Anggota:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

LKS HUKUM 1 NEWTON

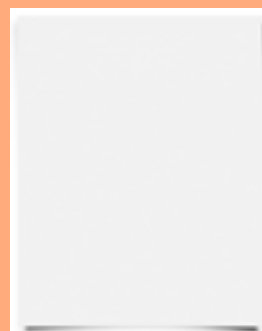
A. Tujuan Kegiatan

1. Siswa dapat merancang alat pada percobaan Hukum I Newton.
2. Siswa dapat melakukan percobaan Hukum I Newton untuk membuktikan sifat inersia suatu benda.
3. Siswa dapat menjelaskan Hukum I Newton dengan kalimatnya sendiri.
4. Siswa dapat mengaitkan kesimpulan percobaan dengan peristiwa lain yang sejenis.

B. Alat dan Bahan



**Botol
berisi air**



**Kertas
HVS**



LKS HUKUM 1 NEWTON

C. Langkah Kerja

1. Letakkan botol berisi air mineral di atas selembar kertas HVS. Lakukan percobaan seperti pada video berikut.



2. Mintalah bantuan kepada guru untuk memastikan percobaan yang Kamu lakukan sudah benar atau belum.
3. Tulis hasil pengamatanmu ke dalam tabel pada pertanyaan diskusi nomor 1.
4. Jawablah pertanyaan nomor 2 terlebih dahulu.

“

LKS HUKUM 1 NEWTON

C. Langkah Kerja

5. Letakkan kembali botol di atas selembar kertas HVS. Lakukan percobaan seperti pada video berikut.



6. Mintalah bantuan kepada guru untuk memastikan percobaan yang Kamu lakukan sudah benar atau belum.
7. Tulis hasil pengamatanmu ke dalam tabel.
8. Jawablah pertanyaan nomor 3.



LKS HUKUM 1 NEWTON

C. Langkah Kerja

9. Letakkan kembali botol di atas selembar kertas HVS, lakukan percobaan seperti pada video berikut.



10. Mintalah bantuan kepada guru untuk memastikan percobaan yang Kamu lakukan sudah benar atau belum.
11. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam tabel.
12. Jawablah pertanyaan nomor 4.
13. Berikanlah kesimpulanmu dengan menjawab pertanyaan nomor 5.
14. Jawablah pula pertanyaan nomor 6.



LKS HUKUM 1 NEWTON

D. Hasil pengamatan dan Pertanyaan Diskusi

1. Buatlah tabel untuk menuliskan hasil pengamatan seperti berikut!

Perlakuan	Keadaan botol setelah kertas ditarik

Tanyakan kepada guru untuk memastikan data percobaan yang Kamu peroleh sudah benar atau belum!

2. Apa yang terjadi dengan botol tersebut ketika kertas ditarik dengan sekali sentakan? Apakah botol tersebut jatuh? Mengapa hal ini terjadi? Kaitkan dengan Hukum I Newton.

3. Apa yang terjadi dengan botol tersebut jika kertas ditarik perlahan-lahan terus-menerus? Mengapa hal ini dapat terjadi? Kaitkan dengan Hukum I Newton.

4. Apa yang terjadi dengan botol tersebut jika kertas ditarik agak cepat dan dihentikan tiba-tiba? Mengapa hal ini dapat terjadi? Kaitkan dengan Hukum I Newton.



LKS HUKUM 1 NEWTON

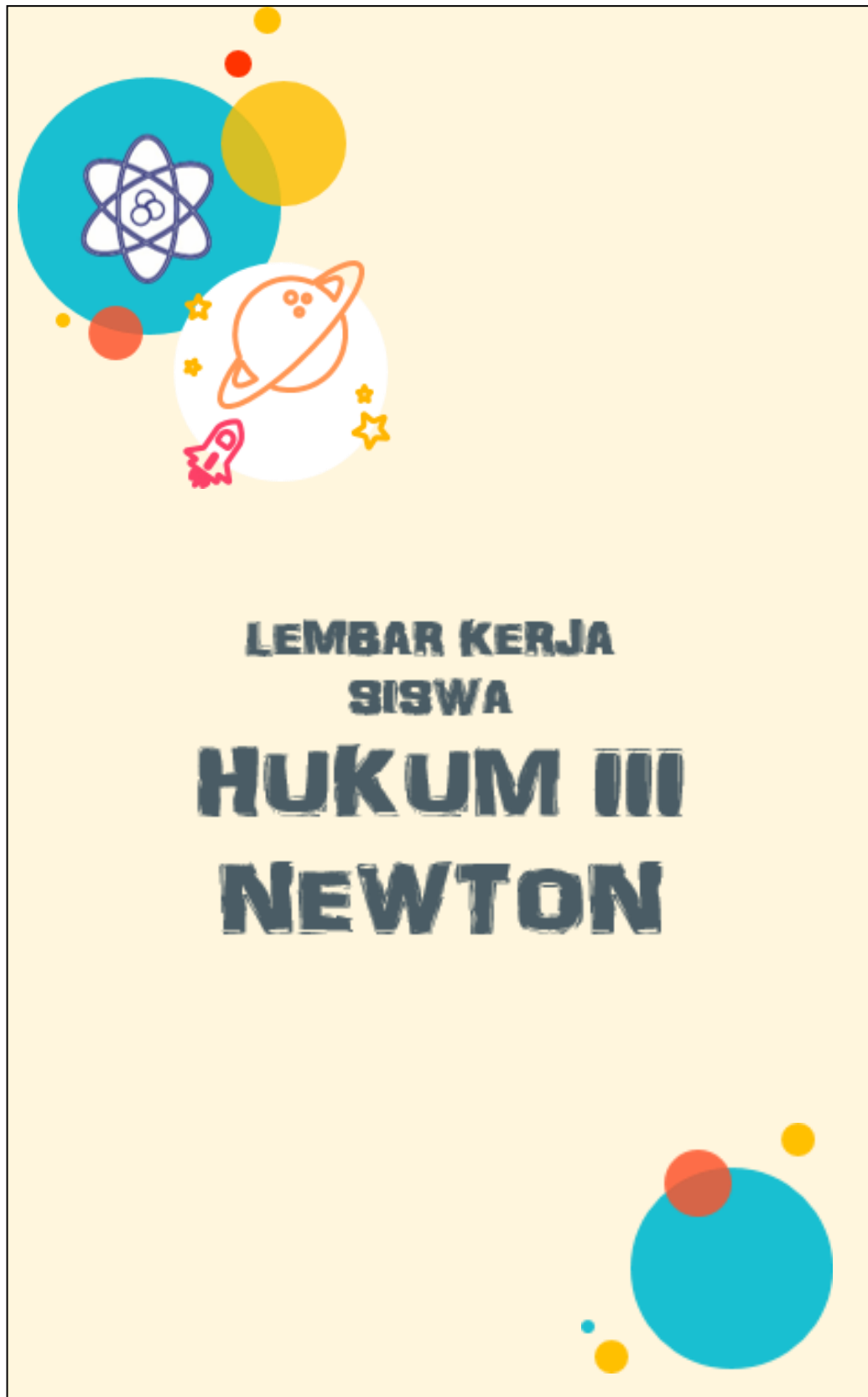
D. Hasil pengamatan dan Pertanyaan Diskusi

5. Bagaimana kesimpulanmu terkait Hukum I Newton berdasarkan percobaan yang sudah Kamu lakukan? Jelaskan dengan kalimatmu sendiri!

6. Berdasarkan kesimpulan yang Kamu peroleh dari percobaan, jelaskan mengapa pengendara mobil wajib menggunakan sabuk pengaman!

Bertanyalah kepada guru jika mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan diskusi!

2) LKS 2





LKS HUKUM III NEWTON

Kompetensi Inti:

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar:

4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

Kelompok:

Anggota:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

LKS HUKUM III NEWTON

A. Tujuan Kegiatan

1. Siswa dapat merancang alat pada percobaan Hukum III Newton.
2. Siswa dapat melakukan percobaan Hukum III Newton untuk membuktikan besar gaya aksi sama dengan gaya reaksi.
3. Siswa dapat menjelaskan Hukum III Newton dengan kalimatnya sendiri.
4. Siswa dapat mengaitkan kesimpulan percobaan dengan peristiwa lain yang sejenis.

B. Alat dan Bahan



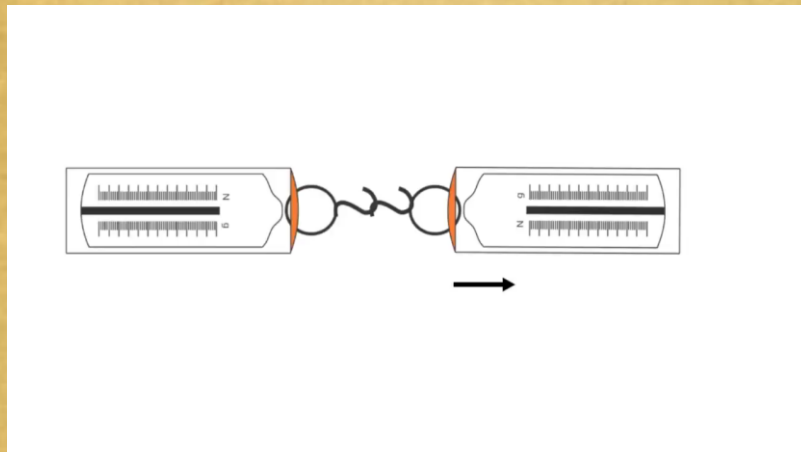
Dua Buah Neraca pegas

“

LKS HUKUM III NEWTON

C. Langkah Kerja

1. Kaitkan ujung neraca pegas 1 dengan ujung neraca pegas 2 dan lakukan percobaan seperti pada video berikut!



2. Ulangilah langkah-langkah tersebut dengan memvariasi skala yang ditarik oleh neraca 1, sebanyak 3 kali percobaan.
3. Mintalah bantuan kepada guru untuk memastikan percobaan yang Kamu lakukan sudah benar atau belum.
4. Tulis hasil pengamatan dalam tabel dan jawab pertanyaan diskusi.



LKS HUKUM III NEWTON

D. Hasil pengamatan dan Pertanyaan Diskusi

1. Buatlah tabel yang sistematis pada kolom berikut untuk menuliskan hasil pengamatan dan pengukuran! Lengkapilah data yang kalian peroleh dengan simbol besaran dan satuan yang sesuai!

Ceklah dan pastikan data percobaan yang Kamu peroleh sudah benar tanpa bantuan gurumu!

2. Bagaimana kesimpulanmu terkait Hukum III Newton yang terjadi pada percobaan yang sudah Kamu lakukan? Jelaskan dengan kalimatmu sendiri.

3. Berdasarkan kesimpulan yang Kamu peroleh dari percobaan, jelaskan mengapa kaki seseorang dapat mengalami kesakitan setelah menendang dinding?

3) LKS 3



LKS GAYA GESEK

Kompetensi Inti:

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar:

4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

Kelompok:

Anggota:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....



LKS GAYA GESEK

A. Tujuan Kegiatan

1. Siswa dapat merancang alat pada percobaan koefisien gesek statis maksimal dan koefisien gesek kinetik
2. Siswa dapat melakukan percobaan koefisien gesek statis maksimal dan koefisien gesek kinetik.
3. Siswa dapat mengetahui pengaruh jenis permukaan terhadap gaya gesek.
4. Siswa dapat menjelaskan gaya gesek statis maksimal dan kinetik berdasarkan percobaan dengan kalimatnya sendiri.
5. Siswa dapat mengaitkan kesimpulan percobaan dengan peristiwa lain yang sejenis.

LKS GAYA GESEK

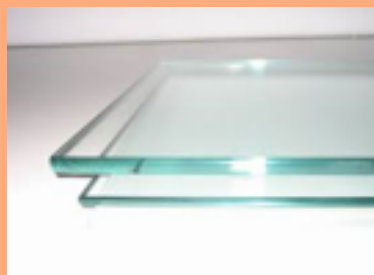
B. Alat dan Bahan



Neraca pegas



Balok



**Permukaan
licin**



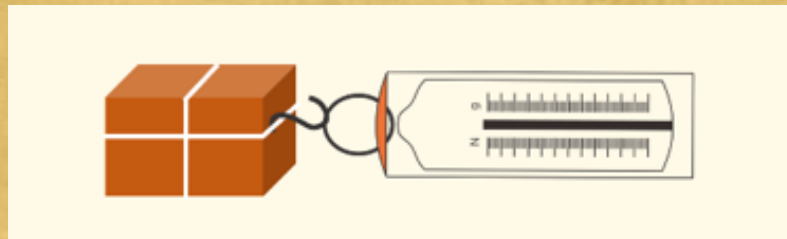
**Permukaan
kasar**



LKS GAYA GESEK

C. Langkah Kerja

1. Ukurlah dan tuliskan massa masing-masing balok yang digunakan dalam percobaan.
2. Gunakanlah permukaan halus sebagai alas, misalnya lantai.
3. Hubungkanlah neraca pegas dengan balok seperti gambar berikut:



4. Tariklah neraca pegas perlahan-lahan hingga balok bergerak.
5. Amatilah besarnya gaya yang ditunjukkan neraca pegas saat balok tepat mulai bergerak dan saat balok sudah bergerak.
6. Tuliskan hasil pengamatan ke dalam Tabel 1 dalam kolom pertanyaan diskusi nomor 1.



LKS GAYA GESEK

C. Langkah Kerja

7. Ulangilah percobaan menggunakan permukaan papan yang kasar.
8. Tulislah hasil pengamatan ke dalam Tabel 2 yang dibuat dalam kolom pertanyaan diskusi nomor 1.
9. Pastikan percobaan yang Kamu lakukan sudah benar tanpa meminta bantuan dari guru.
10. Jangan lupa jawab pertanyaan diskusi.



LKS GAYA GESEK

D. Hasil pengamatan dan Pertanyaan Diskusi

1. Buatlah tabel yang sistematis pada kolom berikut untuk menuliskan hasil pengamatan dan pengukuran! Lengkapilah data yang kalian peroleh dengan simbol besaran dan satuan yang sesuai!

Tabel 1

Tabel 2

Ceklah dan pastikan data percobaan yang Kamu peroleh sudah benar tanpa bantuan gurumu!

2. Bagaimana besar gaya tarik saat balok tepat akan bergerak dan balok dalam keadaan sudah bergerak?

Bandungkan!

3. Berapakah besar koefisien gesek statis maksimal balok?

4. Bagaimana besar f_k dibandingkan dengan $f_{s, \text{maks}}$ -nya?

Bandungkan!



LKS GAYA GESEK

D. Hasil pengamatan dan Pertanyaan Diskusi

5. Bagaimana besar f_k atau $f_{s, \text{maks}}$ pada permukaan halus dengan permukaan kasar? Bandingkan!

6. Bagaimana kesimpulanmu terkait gaya gesek statis maksimal dan gaya gesek kinetik benda pada percobaan yang sudah Kamu lakukan? Jelaskan dengan kalimatmu sendiri.

7. Berdasarkan kesimpulan yang Kamu peroleh dari percobaan, jelaskan mengapa terjadi perbedaan yang dirasakan ketika pertama kali mendorong meja dari keadaan diam dengan ketika mendorong meja dalam keadaan sudah bergerak?

d. Soal HOTS

1) Soal HOTS Paket A

KISI-KISI SOAL HOTS PAKET A PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Jenjang Pendidikan: SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI

Semester : Genap

Bentuk Soal : Pilihan ganda beralasan tertutup

Bentuk Penilaian : Tes

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Nomor Butir Soal Paket A	Nomor Butir Soal Paket B	Keterangan
3.7.1 Menelaah konsep kelembaman pada Hukum I Newton (C4)	11. Siswa dapat Menguraikan prinsip hukum I Newton.	C4	11	7	
	13. Siswa dapat memprediksikan akibat dari tindakan yang berkaitan dengan Hukum I Newton pada ilustrasi papan karambol.	C5	13	3	
	15. Siswa dapat menelaah peristiwa bola yang dijatuhkan di lintasan lengkung.	C5	15	19	
3.7.2 Menelaah Hukum II Newton tentang hubungan antara gaya dengan percepatan dan resultan gaya (C4)	5. Siswa dapat menyimpulkan tabel data hasil percobaan dengan mengaitkan dengan Hukum Newton.	C5	5	23	
	14. Siswa dapat menguraikan langkah-langkah percobaan yang tepat untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan pada Hukum II Newton	C5	14	8	

	berdasarkan gambar alat-alat yang disajikan.				
	21. Siswa dapat memprediksi peristiwa apel yang jatuh dan mengenai sebuah pisau yang tajam.	C5	21	2	Anchor
3.7.3 Menelaah konsep gaya aksi-reaksi pada Hukum III Newton (C4)	10. Siswa dapat menganalisis percepatan roket.	C4	10	1	
	19. Siswa dapat menafsirkan pasangan gaya aksi-reaksi beserta nilainya yang tepat pada ilustrasi balok yang ditarik menggunakan tali di bidang datar.	C5	19	15	
	25. Siswa dapat menentukan besarnya pasangan gaya aksi-reaksi pada balok yang bersentuhan di atas bidang datar.	C4	25	24	
3.7.4 Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar dan bidang miring (C4)	16. Siswa dapat memeriksa pernyataan-pernyataan yang tidak tepat mengenai ilustrasi lampu lalu lintas dengan berat tertentu yang digantung pada tali dengan sudut-sudut tertentu.	C5	16	6	
	18. Siswa dapat menentukan besarnya gaya normal kereta luncur di bukit bersalju yang ditumpangi oleh beberapa orang.	C4	18	22	
	26. Siswa dapat memeriksa pernyataan yang tidak tepat dalam ilustrasi dua benda ditarik di atas bidang datar.	C5	26	12	Anchor
3.7.5 Menelaah pengaruh gaya gesek terhadap gerak benda	3. Siswa dapat memberikan penilaian berupa tanggapan terhadap ilustrasi mengenai tindakan seseorang yang berkaitan dengan gaya gesek.	C5	3	13	

(C4)	7. Siswa dapat mendeteksi keterlibatan massa katrol dan sifat permukaan bidang.	C4	7	11	
	4. Siswa dapat menafsirkan gerakan yang terjadi pada balok jika diketahui massa suatu balok yang dikenai gaya tarik, koefisien gesek statis, dan koefisien gesek kinetik.	C5	4	17	
	20. Siswa dapat menemukan makna tersirat yang berkaitan dengan gaya gesek dari peristiwa seorang anak yang sedang mendorong meja di ruang keluarga yang berlantai campuran semen dan pasir, serta di ruang kamar yang berlantai keramik.	C4	20	9	Anchor
3.7.6 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada bidang datar dan bidang miring (C4)	8. Siswa dapat memberikan kesimpulannya terhadap peristiwa yang mengilustrasikan pemindahan barang melalui bidang miring kasar.	C5	8	14	
	9 Siswa dapat memilih balok yang membutuhkan gaya minimal paling besar untuk menggerakkannya.	C4	9	20	Anchor
	17. Siswa dapat memberikan tanggapan yang tepat terhadap ilustrasi mobil mogok yang diketahui massanya dan percepatan derek terhadap mobil tersebut.	C5	17	4	
	22. Siswa dapat menentukan berat maksimum untuk menjaga sistem tetap berada dalam keadaan setimbang.	C4	22	18	
3.7.7 Memecahkan masalah yang	2. Siswa dapat menguraikan konsep fisis dari peristiwa pada gerak lift.	C4	2	21	Anchor

berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada lift (C4)	12. Siswa dapat menilai benar salahnya komentar seseorang terhadap peristiwa tali lift yang putus	C5	12	26	Anchor
	23. Siswa dapat menyimpulkan peristiwa yang berkaitan dengan keadaan benda di dalam lift.	C5	23	5	
3.7.8 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada sistem katrol (C4)	1. Siswa dapat mempertimbangkan cara yang paling tepat dilakukan untuk memindahkan benda berat.	C5	1	10	
	6. Siswa dapat memprediksi keadaan benda dalam sistem katrol pada bidang miring.	C5	6	16	
	24. Siswa dapat menentukan besarnya tegangan tali pada sistem katrol majemuk.	C4	24	25	

No.	Indikator Soal	Kategori	Butir Soal	Bentuk Soal	Nomor Butir Soal	Kunci	Keterangan
1.	Siswa dapat mempertimbangkan cara yang paling tepat dilakukan untuk memindahkan benda berat.	C5 (evaluasi)	<p>Seorang tukang bangunan ingin memindahkan semen dengan berat 400 N dari dasar ke atap gedung. Gaya maksimum yang dapat diberikan oleh tukang bangunan tersebut adalah 100 N. Agar tukang bangunan dapat memindahkan semen, maka cara terbaik berikut yang dapat dilakukan adalah...</p> <p>a. Menggunakan sebuah katrol yang dipasang di atap gedung untuk menarik balok tersebut.</p> <p>b. Membuat lintasan miring yang menghubungkan dasar dengan atap gedung</p> <p>c. Merangkai 4 buah katrol secara majemuk untuk menarik semen ke atap gedung.</p> <p>d. Memantulkan semen ke atap gedung menggunakan pengungkit</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	1	<p>Jawaban c, alasan e.</p> <p>Diketahui: $w = 400 \text{ N}$; $F = 100 \text{ N}$</p> <p>Ditanya: Bagaimana agar $w = F$?</p> <p>Jawab: Diperlukan pesawat sederhana yang memberikan keuntungan mekanis minimal sebesar:</p> $KM = \frac{w}{F} = \frac{400}{100} = 4$ <p>Keuntungan mekanis katrol majemuk dapat dicari dengan rumus $KM = n = \text{banyaknya katrol yang digabung}$. Agar diperoleh keuntungan mekanis = 4, maka 4 buah katrol digabung untuk memperoleh nilai $KM = 4$.</p>	

			<p>e. Membuat lintasan berkelok seperti yang dibuat di pegunungan</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Semakin landai lintasan, maka keuntungan mekanis semakin besar sehingga semakin mudah dalam memindahkan semen.</p> <p>b. Pemasangan bidang miring lebih efisien dibandingkan penggunaan banyak katrol dan pengungkit.</p> <p>c. Keuntungan mekanis sebuah katrol lebih besar daripada katrol majemuk yang susunannya lebih rumit dan beresiko.</p> <p>d. Semen akan lebih cepat dipindahkan dengan sekali sentakan gaya.</p> <p>e. Semakin banyak susunan katrol maka keuntungan mekanis semakin besar sehingga gaya yang diperlukan untuk memindahkan semen semakin kecil.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

2.	Siswa dapat menguraikan konsep fisis dari peristiwa pada gerak lift.	C4 (analisis)	<p>Apa yang dapat dirasakan seseorang pada saat berada di dalam lift yang bergerak?</p> <ol style="list-style-type: none"> Ketika lift bergerak naik dipercepat, badan terasa semakin berat. Berat badan terasa semakin ringan ketika lift bergerak ke atas dipercepat. Berat badan di dalam lift sama dengan berat badan ketika di luar lift. Saat lift bergerak turun dipercepat, berat badan terasa bertambah. Tubuh orang tersebut dipercepat ketika lift bergerak ke bawah. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Saat berada di dalam lift, besar gaya berat sama dengan gaya normal. Gaya normal sama dengan jumlah gaya berat dan gaya yang menimbulkan percepatan gerak lift. Gaya berat dan gaya yang 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	2	<p>Jawaban a, alasan b.</p> <p>Saat lift bergerak naik, gaya-gaya yang bekerja searah dengan arah gerak lift diberi tanda positif, begitu juga sebaliknya, sehingga:</p> $N - w = m.a$ $N - mg = ma$ $N = ma + mg.$ <p>Maka, $N > mg$ atau $N > w$, akibatnya badan kita terasa bertambah berat.</p>	Anchor
----	--	------------------	--	--	---	---	--------

			<p>menimbulkan percepatan gerak lift besarnya sama.</p> <p>d. Percepatan gerak lift searah dengan percepatan gravitasi.</p> <p>e. Gaya normal searah dengan gaya yang menimbulkan percepatan gerak lift.</p>				
3.	Siswa dapat memberikan penilaian berupa tanggapan terhadap ilustrasi mengenai tindakan seseorang yang berkaitan dengan gaya gesek.	C5 (evaluasi)	<p>Seorang mahasiswa mengenakan sepatunya yang mulai usang dan rata permukaan alasnya saat berjalan melewati jalan berlumut. Apakah tanggapanmu terhadap aksi orang tersebut?</p> <p>a. Memang seharusnya orang tersebut menggunakan sepatu dengan alas rata.</p> <p>b. Seharusnya orang tersebut mengenakan sandal saja.</p> <p>c. Orang tersebut sebaiknya memakai sepatu yang alasnya beralur.</p> <p>d. Orang tersebut disarankan melepas alas kakinya.</p> <p>e. Seharusnya orang tersebut tidak melewati jalan berlumut.</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	3	<p>Jawaban c, alasan c.</p> <p>Jalan berlumut memiliki permukaan licin. Ketika berjalan di permukaan licin, alas kaki dibuat berulir dengan tujuan memperbesar gesekan, sehingga mencegah tergelincir atau terpelesetnya kaki.</p>	

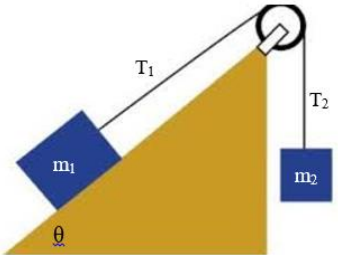
			<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin halus permukaan, gesekan yang dihasilkan semakin kecil sehingga dapat berjalan dengan nyaman. Jalan berlumut memiliki permukaan yang licin, sehingga gesekan yang dihasilkan semakin besar. Alas kaki yang beralur dapat memperbesar gesekan, sehingga mengurangi resiko tergelincir saat berjalan. Semakin kasar permukaan, maka kecepatan pejalan kaki semakin kecil. Kasar atau tidaknya permukaan yang bergesekan tidak berpengaruh terhadap kecepatan pejalan kaki. 				
4.	Siswa dapat menafsirkan gerakan yang terjadi pada balok jika diketahui	C5 (evaluasi)	Balok bermassa 7 kg di atas lantai kasar, ditarik dengan gaya sebesar 12,5 N ke kiri. Koefisien gesek statis antara balok dengan lantai 0,2 dan koefisien gesek kinetik 0,1. Apa yang terjadi	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	4	<p>Jawaban e, alasan a.</p> <p>Cek terlebih dahulu besar gaya gesek statis maksimum:</p> $f_{s,\text{maks}} = \mu_s N \quad (N = w)$ $= 0,2 \cdot m \cdot g$	

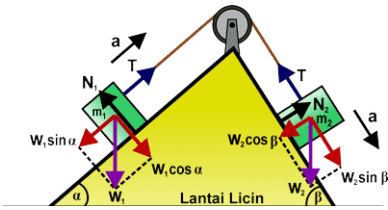
	<p>massa suatu balok yang dikenai gaya tarik, koefisien gesek statis, dan koefisien gesek kinetik.</p>		<p>pada balok tersebut?</p> <p>a. Balok tersebut bergerak ke kiri dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$.</p> <p>b. Balok tersebut bergerak kiri dengan perlambatan $2,5 \text{ m/s}^2$.</p> <p>c. Balok tersebut bergerak ke kiri dengan percepatan $1,5 \text{ m/s}^2$.</p> <p>d. Balok tersebut bergerak ke kanan dengan percepatan $0,5 \text{ m/s}^2$.</p> <p>e. Balok tersebut tetap diam.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Besar gaya gesek statis maksimum lebih besar daripada gaya tarik yang dikerjakan pada balok.</p> <p>b. Gerak balok tersebut hanya dipengaruhi oleh gaya tarik dan gaya gesek kinetiknya.</p> <p>c. Besar gaya gesek totalnya lebih besar daripada besar gaya tariknya.</p> <p>d. Besar gaya gesek statis 2 kali lipat besar gaya gesek</p>			<p>$= 0,2 \cdot 7 \cdot 10$ $= 14 \text{ N}$ $f_{s,\text{maks}} > F_{\text{tarik}}$, sehingga balok tersebut tetap diam.</p>	
--	--	--	---	--	--	---	--

			<p>kinetik.</p> <p>e. Gerak balok tersebut dipengaruhi oleh gaya tarik, gaya berat, dan gaya gesek total.</p>																												
5.	Siswa dapat menyimpulkan tabel data hasil percobaan dengan mengaitkan dengan Hukum Newton.	C5 (Evaluasi)	<p>Perhatikan tabel data hasil percobaan berikut!</p> <p>Kedua tabel di bawah ini menunjukkan hasil keenam percobaan yang diukur dalam waktu yang sama.</p> <table><tr><td>No</td><td>Massa Benda (gram)</td><td>Gaya (N)</td><td>Jarak yang ditempuh benda (cm)</td></tr><tr><td>1</td><td>50 gram</td><td>1 N</td><td>20 cm</td></tr><tr><td>2</td><td>50 gram</td><td>2 N</td><td>44 cm</td></tr><tr><td>3</td><td>50 gram</td><td>3 N</td><td>56 cm</td></tr></table> <table><tr><td>No</td><td>Massa Benda (gram)</td><td>Gaya (N)</td><td>Jarak yang ditempuh benda (cm)</td></tr><tr><td>1</td><td>50</td><td>3 N</td><td>56 cm</td></tr></table>	No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda (cm)	1	50 gram	1 N	20 cm	2	50 gram	2 N	44 cm	3	50 gram	3 N	56 cm	No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda (cm)	1	50	3 N	56 cm	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	5	<p>Jawaban e, alasan c.</p> <p>Hukum II Newton dirumuskan sebagai $a = \frac{F}{m}$.</p> <p>Artinya, percepatan sebanding dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda. Untuk benda dengan massa sama, semakin besar gaya yang dikerahkan maka percepatan benda semakin besar. Untuk gaya dengan besar sama yang dikerahkan pada benda yang massanya semakin besar, maka percepatan yang dihasilkan semakin kecil. Besarnya jarak tempuh pada tabel sebanding dengan besarnya percepatan benda. Semakin besar jarak tempuh menunjukkan semakin besar</p>	
No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda (cm)																												
1	50 gram	1 N	20 cm																												
2	50 gram	2 N	44 cm																												
3	50 gram	3 N	56 cm																												
No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda (cm)																												
1	50	3 N	56 cm																												

			<table><tr><td></td><td>gram</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>100 gram</td><td>3 N</td><td>29 cm</td></tr><tr><td>3</td><td>150 gram</td><td>3 N</td><td>20 cm</td></tr></table>		gram			2	100 gram	3 N	29 cm	3	150 gram	3 N	20 cm			pula percepatan.	
	gram																		
2	100 gram	3 N	29 cm																
3	150 gram	3 N	20 cm																
			<p>Kesimpulan paling tepat berdasarkan data percobaan tersebut adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none">Semakin besar massa, tidak akan berpengaruh pada gaya, begitupun sebaliknya.Besar gaya berbanding terbalik dengan jarak tempuhnyaJarak yang ditempuh benda semakin kecil seiring bertambahnya massa benda.Semakin besar gaya, maka jarak tempuh benda semakin besar.Semakin besar percepatan yang dihasilkan, berarti semakin besar juga gaya yang diperlukan. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none">Berlakunya hukum I Newton																

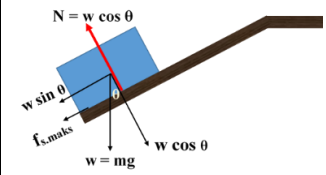
			<p>di mana tidak ada gaya luar yang bekerja.</p> <p>b. Berlakunya hukum aksi-reaksi pada benda tersebut.</p> <p>c. Berlakunya hukum II Newton di mana nilai percepatan sebanding dengan gaya.</p> <p>d. Berlakunya hukum II Newton di mana gaya dan massa benda saling berpengaruh terhadap jarak yang ditempuh benda.</p> <p>e. Berlakunya hukum III Newton di mana terdapat gaya-gaya yang berinteraksi satu sama lain yang menghasilkan percepatan dan dipengaruhi besarnya massa.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

6.	Siswa dapat memprediksi keadaan benda dalam sistem katrol pada bidang miring.	C5 (evaluasi)	 <p>Massa benda 1 dan benda 2 pada gambar di samping masing-masing 15 kg dan 12 kg. Sistem katrol tersebut berada pada bidang dengan kemiringan 53°. Tegangan tali pada benda 1 besarnya 120 N. Jika permukaan bidang miring dianggap licin, maka benda 1 dan benda 2 di sistem katrol tersebut dalam keadaan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Benda 1 bergerak naik dan benda 2 bergerak turun. Benda 1 dan benda 2 diam. Benda 1 bergerak turun dan benda 2 bergerak naik. Benda 1 terputus dari sistem dan benda 2 bergerak turun. 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	6	<p>Jawaban b, alasan c.</p> <p>Permukaan bidang miring dianggap licin sehingga tidak ada gaya gesek dan massa katrol tidak diketahui sehingga tegangan tali keduanya dianggap sama.</p> <p>Pada benda 1, berlaku:</p> $\sum F_{1x} = m_1 \cdot a$ $T_1 - w_1 \sin \theta = m_1 \cdot a$ $T_1 - m_1 g \sin \theta = m_1 \cdot a$ $120 - 15 \cdot 10 \sin 53^\circ = 15 \cdot a$ $120 - 120 = 15 \cdot a$ $a = 0 \text{ m/s}^2$ <p>Pada benda 2, berlaku:</p> $\sum F_{2y} = m_2 \cdot a$ $w_2 - T_2 = m_2 \cdot a$ $m_2 \cdot g - T_2 = m_2 \cdot a$ $12 \cdot 10 - 120 = 12 \cdot a$ $a = 0 \text{ m/s}^2$ <p>Sehingga benda dalam sistem</p>	
----	---	------------------	--	--	---	--	--

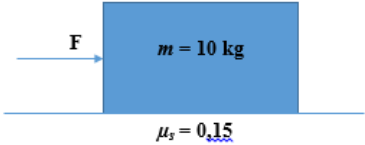
			<p>e. Benda 1 dan benda 2 tepat akan bergerak.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Tegangan tali benda 1 lebih kecil daripada tegangan tali benda 2.</p> <p>b. Berat benda 2 lebih kecil daripada berat benda 1.</p> <p>c. Percepatan yang dihasilkan nol.</p> <p>d. Selisih gaya total pada benda 2 lebih besar daripada gaya total pada benda 1, sehingga percepatan sistem mengarah ke m_2.</p> <p>e. Tegangan tali benda 1 lebih besar daripada tegangan tali benda 2.</p>			katrol tersebut dalam keadaan diam karena percepatan keduanya adalah 0 m/s^2 .	
7.	Siswa dapat mendeteksi keterlibatan massa katrol dan sifat permukaan bidang.	C4 (analisis)		Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	7	<p>Jawaban c, alasan e.</p> <p>Saat berlaku gaya gesek maka sistem tersebut berada pada bidang dengan permukaan kasar. Selain itu, jika tegangan tali dianggap</p>	

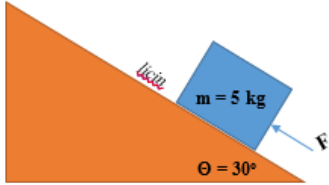
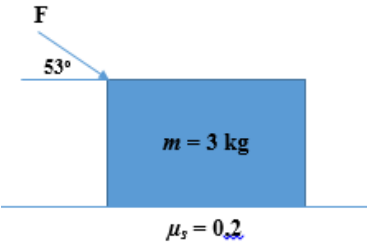
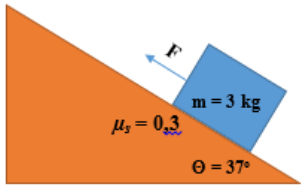
			<p>Ketika berlaku gaya gesek dan tegangan tali dianggap sama, maka berikut yang terjadi pada sistem katrol di bidang miring tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Massa katrol ringan dan bidang miring licin. Massa katrol besar dan bidang miring licin. Massa katrol diabaikan dan bidang miring kasar. Massa katrol besar dan bidang miring kasar. Massa katrol diabaikan dan bidang miring licin. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika massa katrol diabaikan, maka tidak timbul tegangan tali dan adanya gaya gesek menunjukkan bidang permukaan licin. Tegangan tali dianggap sama ketika massa katrol diperhitungkan dan gaya gesek timbul di permukaan 		<p>sama, hal ini berarti massa katrol pada sistem diabaikan.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

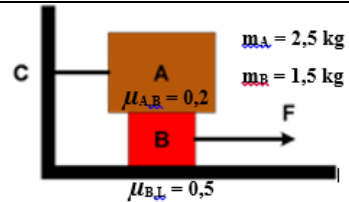
			<p>bidang yang licin.</p> <p>c. Tegangan tali sama ketika sistem katrol menggunakan tali yang sama, sehingga massa katrol tidak berpengaruh (diabaikan) dan gaya gesek timbul saat permukaan bidang kasar.</p> <p>d. Massa katrol yang besar dapat mengimbangi tegangan tali, sehingga besarnya tegangan tali dapat dianggap sama dan pada bidang permukaan licin akan timbul gaya gesek.</p> <p>e. Ketika massa katrol tidak diperhitungkan, maka tegangan tali dianggap tidak dipengaruhi oleh massa katrol dan adanya gaya gesek menunjukkan bahwa permukaan bidang miring kasar.</p>				
8.	Siswa dapat memberikan kesimpulannya terhadap	C5 (evaluasi)	Seorang karyawan toko elektronik akan mengantarkan pesanan pelanggan. Kulkas tersebut bermassa 24 kg	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	8	Jawaban b, alasan d.	

	<p>peristiwa yang mengilustrasikan pemindahan barang melalui bidang miring kasar.</p>		<p>dan didorong oleh karyawan yang dapat memberikan gaya maksimalnya sebesar 150 N ke bak truk melalui papan dengan kemiringan 37° dari tanah. Koefisien gesek statis antara roda kulkas dengan papan miring adalah 0,5. Kesimpulan yang dapat diambil dari ilustrasi tersebut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Karyawan tersebut dapat memindahkan kulkas dari tanah hingga sampai ke bak truk. Karyawan tersebut membutuhkan bantuan orang lain yang dapat memberikan gaya paling sedikit 90 N. Karyawan tersebut harus mendapatkan bantuan dari orang yang memiliki massa lebih dari massa kulkas. Kulkas tidak dapat dipindahkan ke dalam bak truk melalui papan miring yang kasar. 		 $ \begin{aligned} F_{\text{dorong}} &= f_{s, \text{maks}} + w \sin \theta \\ &= \mu_s N + w \sin \theta \\ &= \mu_s m_{\text{kulkas}} \cdot g \cos \theta + m_{\text{kulkas}} g \sin \theta \\ &= 0,5 \cdot 24 \cdot 10 \cos 37^\circ + 24 \cdot 10 \sin 37^\circ \\ &= 0,5 \cdot 24 \cdot 10 \cdot 0,8 + 24 \cdot 10 \cdot 0,6 \\ &= 96 + 144 \text{ N} \\ &= 240 \text{ N} \end{aligned} $	
--	---	--	--	--	--	--

			<p>e. Karyawan perlu mengurangi gaya dorong yang dikerahkannya menjadi 96 N.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Besarnya gaya dorong terhadap kulkas yang memperhitungkan gaya gesek statis maksimum dan gaya berat kulkas dalam arah horizontal terhadap bidang miring lebih kecil daripada besarnya gaya dorong maksimal karyawan tersebut.</p> <p>b. Gaya dorong yang perlu ditambahkan sebesar selisih gaya berat kulkas dengan gaya dorong karyawan.</p> <p>c. Permukaan papan miring yang kasar memberikan gaya hambat (gesek) yang lebih besar daripada gaya dorong karyawan.</p> <p>d. Gaya dorong terhadap kulkas memperhitungkan</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>gaya gesek statis maksimum dan gaya berat kulkas dalam arah horizontal terhadap bidang miring.</p> <p>e. Massa orang yang membantu mendorong harus dapat mengimbangi gaya berat kulkas.</p>				
9.	Siswa dapat memilih balok yang membutuhkan gaya minimal paling besar untuk menggerakkan nya.	C4 (analisis)	<p>Manakah dari gambar-gambar kotak berikut ini yang membutuhkan gaya tarik/dorong minimal paling besar untuk menggerakkannya?</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	9	<p>Jawaban d, alasan a.</p> <p>Gaya minimal untuk menggerakkan benda harus lebih besar dari total gaya yang arahnya berlawanan dengan gaya penggerak.</p> <p>a. $F = f_{s,\text{maks}}$ $= \mu_s N$ ($N = w$) $= \mu_s mg$ $= 0,15 \cdot 100$ $= 15 \text{ N}$</p> <p>b. $F = w \sin \theta$ $= 50 \sin 30^\circ$ $= 50 \cdot \frac{1}{2}$ $= 25 \text{ N}$</p>	Anchor

			 <p>c.</p>  <p>d.</p>  <p>e.</p>		<p>c. $F \cos 53 = f_{s,\text{maks}}$ $= \mu_s N \quad (N = w)$ $= \mu_s mg$ $F \cdot 0,6 = 0,2 \cdot 30$ $F = 10 \text{ N}$</p> <p>d. $F = f_{s,\text{maks}} + w \sin \theta$ $= \mu_s N + w \sin \theta$ $= \mu_s m \cdot g \cos \theta + mg \sin \theta$ $= 0,3 \cdot 30 \cos 37^\circ + 30 \sin 37^\circ$ $= 7,2 + 18$ $= 25,2 \text{ N}$</p> <p>e. $F = f_{A,B} + f_{B,L}$ $= \mu_{A,B} N + \mu_{B,L} N$ $= \mu_{A,B} m_A \cdot g + \mu_{B,L} m_{AB} \cdot g$ $= 0,2 \cdot 25 + 0,5 \cdot 40$ $= 5 + 20$ $= 25 \text{ N}$</p>	
--	--	--	---	--	---	--





Alasan:



- Pilihan jawaban a dan c memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban d memperhitungkan gaya gesek dan komponen gaya berat pada arah sumbu x, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B serta gaya gesek benda B dengan lantai.
- Pilihan jawaban a, b, dan c memperhitungkan gaya gesek; pilihan jawaban d memperhitungkan gaya gesek dan komponen gaya berat pada arah sumbu x,

			<p>pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B dan gaya gesek benda B dengan lantai.</p> <p>c. Pilihan jawaban a memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban c memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban d memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B dan gaya gesek benda B dengan lantai.</p> <p>d. Pilihan jawaban a, c, dan d memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B serta gaya gesek benda B dengan lantai.</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			e. Pilihan jawaban a, c, dan d memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda B dengan lantai.				
10.	Siswa dapat menganalisis percepatan roket.	C4 (analisis)	Sebuah roket meluncurkan pesawat luar angkasa secara vertikal dan mempunyai tabung yang dapat memancarkan gas sebanyak 20 kg dengan kecepatan 375 m/s tiap detiknya. Jika massa total roket dan pesawat luar angkasa sebesar 2.000 kg, berapakah percepatan yang dialami roket? a. 13,75 m/s ² berlawanan arah semburan gas b. 6,25 m/s ² berlawanan arah semburan gas c. 6,25 m/s ² searah semburan gas d. 3,75 m/s ² searah semburan gas e. -13,75 m/s ² berlawanan arah	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	10	<p>Jawaban b, alasan a.</p> <p>Diketahui:</p> $\mathbf{F}_{\text{reaksi}} = - \mathbf{F}_{\text{aksi}}$ $\mathbf{F}_{\text{roket}} = - \mathbf{F}_{\text{gas}}$ <p>Jawab:</p> $\begin{aligned}\mathbf{F}_{\text{aksi}} &= m_{\text{gas}} \cdot \mathbf{a}_{\text{gas}} \\ &= 20 \cdot \frac{375-0}{1} \\ &= 20 \cdot 375 \\ &= 7.500 \text{ N}\end{aligned}$ $\mathbf{F}_{\text{roket}} = \mathbf{F}_{\text{reaksi}} = -\mathbf{F}_{\text{aksi}} = -7500 \text{ N}$ <p>sehingga,</p> $\begin{aligned}\sum \mathbf{F}_{\text{roket}} &= m_{\text{roket}} \mathbf{a}_{\text{roket}} \\ \mathbf{F}_{\text{reaksi}} + \mathbf{w}_{\text{roket}} &= m_{\text{roket}} \mathbf{a}_{\text{roket}} \\ -7500 + 20.000 &= 2000 \mathbf{a}_{\text{roket}} \\ 12.500 &= 2000 \mathbf{a}_{\text{roket}}\end{aligned}$	

			<p>semburan gas</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Semburan gas memperoleh gaya aksi yang dikerjakan oleh roket dan sebaliknya roket memperoleh gaya reaksi yang dikerjakan semburan gas. Selain itu, pada roket juga bekerja gaya berat yang arahnya berlawanan dengan arah meluncurnya roket. Roket mengerjakan gaya aksi terhadap semburan gas dan searah dengan gaya berat yang searah dengan gaya aksi roket. Roket memperoleh gaya aksi yang dikerjakan oleh semburan gas dan mengalami gaya berat yang arahnya berlawanan dengan arah meluncurnya roket. Roket memperoleh gaya reaksi yang dikerjakan oleh semburan gas dan semburan 		<p>$a_{\text{roket}} = 6,25 \text{ m/s}^2$</p> <p>Karena gaya aksi berlawanan arah gaya reaksi maka percepatan roket berlawanan arah dengan percepatan semburan gas.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

			gas memperoleh gaya aksi dari roket. e. Roket memperoleh gaya aksi yang dikerjakan semburan gas.				
11.	Siswa dapat menguraikan prinsip hukum I Newton.	C4 (analisis)	<p>(i) Koin jatuh ke dalam gelas saat alas kertas di bawah koin tersebut disentak dengan cepat.</p>  <p>(ii) Pemain tarik tambang yang berusaha mempertahankan keadaannya dengan memiringkan badan ke belakang.</p> 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	11	<p>Jawaban a, alasan e.</p> <p>(i) Kertas diletakkan di atas gelas dan di atasnya terdapat koin. Kertas tersebut disentak dengan cepat, sehingga tidak ada gaya luar yang mempengaruhi koin. Oleh karena itu, koin tidak ikut bergerak bersama kertas dan tetap berada di posisinya. Namun, karena tidak adanya penahan, koin tersebut jatuh ke dalam gelas.</p> <p>(ii) Pada permainan tarik tambang, para pemain saling menarik tali satu sama lain. Para pemain berusaha mempertahankan keadaannya agar tidak tertarik oleh lawan ke depan dengan memiringkan badannya ke</p>	

			<p>(iii) Burung mengepakkan sayapnya agar bisa terbang.</p>  <p>(iv) Mobil yang direm mendadak, sehingga penumpang terdorong ke depan.</p>  <p>(v) Penumpang mendayung ke belakang hingga perahu dapat bergerak.</p>		<p>belakang. Dengan demikian, terjadi keseimbangan posisi pada pemain-pemain tarik tambang tersebut.</p> <p>(iv) Mobil yang direm mendadak karena ada sapi yang melintas di depannya. Penumpang mobil tersebut untuk sesaat terdorong maju setelah direm, hal ini sesuai dengan prinsip Hukum kelembaman (Hukum I Newton) dimana benda yang bergerak akan cenderung bergerak dan benda yang diam akan cenderung mempertahankan keadaannya yang diam.</p>	
--	--	--	---	--	--	--



(vi) Tukang bakso mendorong gerobak baksonya supaya bergerak ke depan.




Dari gambar-gambar tersebut, yang merupakan penerapan dari prinsip Hukum I Newton adalah ...

- a. (i), (ii), (iv)
- b. (ii), (iii), (iv)

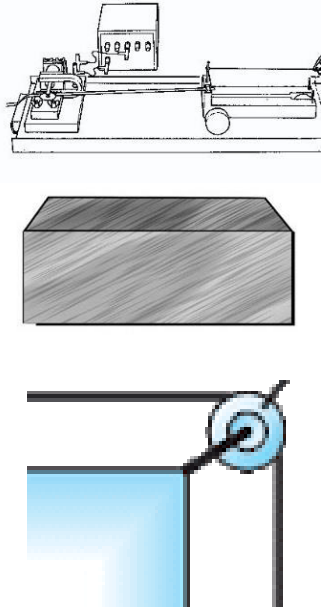
			<p>c. (ii), (iii), (v) d. (iii), (iv), (vi) e. (iv), (v), (vi)</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Pada hukum I Newton, gaya total sama dengan nol dan terjadi pada benda yang diam.</p> <p>b. Pada hukum I Newton, gaya total tidak sama dengan nol dan terjadi pada benda yang bergerak lurus beraturan.</p> <p>c. Pada hukum I Newton, gaya total tidak sama dengan nol dan terjadi pada benda bergerak lurus dengan percepatan tetap.</p> <p>d. Pada hukum I Newton, gaya aksi dan gaya reaksi sama sehingga gaya total sama dengan nol, dan terjadi pada benda diam atau bergerak dengan kecepatan tetap.</p> <p>e. Pada hukum I Newton, gaya total sama dengan nol yang mengakibatkan benda</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			mempertahankan posisi awalnya (diam atau bergerak lurus dengan kecepatan tetap).				
12.	Siswa dapat menilai benar salahnya komentar seseorang terhadap peristiwa tali lift yang putus.	C5 (evaluasi)	<p>Dua orang mahasiswa teknik rekonstruksi bangunan sedang melihat berita yang mengabarkan adanya tali lift yang putus di sebuah mall. Dua mahasiswa tersebut saling memberikan komentar terhadap berita tersebut dan sepakat bahwa berat orang-orang dalam lift tersebut jika dapat diukur akan menunjuk angka yang sama dan tidak berubah selama lift jatuh.</p> <p>Dari ilustrasi tersebut, berikan penilaianmu apakah komentar dua orang mahasiswa tersebut benar atau salah!</p> <p>a. Memang benar bahwa orang-orang dalam lift di kasus tersebut tidak mengalami perubahan berat semu, tapi setiap orang tidak memiliki berat semu yang</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	12	<p>Jawaban c, alasan e.</p> <p>Saat tali penggantung lift putus berarti lift dan orang mengalami gerak jatuh bebas. Pada gerak jatuh bebas, benda akan mengalami percepatan jatuh bebas.</p> $\sum \mathbf{F} = m\mathbf{a}$ $\mathbf{w} - \mathbf{N} = m\mathbf{a}$ $\mathbf{N} = m\mathbf{g} - m\mathbf{a}$ $\mathbf{N} = m(\mathbf{g} - \mathbf{a}), \text{ dengan } \mathbf{g} = \mathbf{a}$ $\mathbf{N} = m(0)$ $\mathbf{N} = 0 \text{ N}$	Anchor

			<p>sama.</p> <p>b. Memang benar bahwa semua orang dalam lift tersebut memiliki berat semu yang sama, tetapi berat semu tersebut berubah seiring gerak lift ke bawah.</p> <p>c. Memang benar bahwa semua orang dalam lift di kasus tersebut memiliki berat semu yang sama dan tidak mengalami perubahan berat semu.</p> <p>d. Pendapat dua mahasiswa itu tidak ada yang benar.</p> <p>e. Berat semu orang dalam lift tersebut berubah tapi massanya tetap.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Berat semu orang dalam lift sama dengan berat orang ketika lift diam.</p> <p>b. Berat semu orang dalam lift tersebut sama dengan bergerak dengan kecepatan tetap.</p> <p>c. Berat semu orang dalam lift</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>tersebut lebih besar dari berat orang ketika sedang bergerak ke atas.</p> <p>d. Berat semu orang dalam lift lebih kecil dari berat orang ketika lift sedang bergerak ke bawah.</p> <p>e. Berat semu orang dalam lift yang talinya putus tersebut sama dengan nol.</p>				
13.	Siswa dapat memprediksi an akibat dari tindakan yang berkaitan dengan Hukum I Newton pada ilustrasi papan karambol.	C5 (Evaluasi)	 <p>Diandaikan Doni bermain karambol seperti gambar di atas. Kemudian, permukaan papan karambol tersebut ditaburi bedak olehnya dengan tujuan tertentu. Berdasarkan materi Hukum Newton yang sudah kamu</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	13	<p>Jawaban d, alasan c.</p> <p>Permukaan papan karambol menjadi lebih licin dengan ditaburi bedak. Sehingga, gaya gesek antara permukaan koin dan papan karambol menjadi lebih kecil. Ketika koin diberi sentakan yang sama dengan sebelum ditaburi bedak, koin dapat meluncur lebih jauh.</p>	

			<p>pelajari, apa yang akan terjadi dari tindakan Doni tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> Pergerakan koin akan menjadi lebih terkontrol. Koin akan menempuh lintasan yang lebih pendek dengan sentakan yang sama. Lintasan gerak koin akan lebih lurus. Koin akan dapat meluncur lebih jauh. Koin akan lebih mudah bertumbukan satu sama lain. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Koin dapat memperoleh sentakan yang lebih kencang. Permukaan koin karambol lebih mudah bergesekan dengan permukaan papan setelah ditaburi bedak. Permukaan papan karambol lebih licin setelah ditaburi bedak. Koin memperoleh sedikit hambatan angin. 				
--	--	--	--	--	--	--	--

			e. Gesekan koin dan papan karambol lebih besar dengan ditaburi bedak.				
14.	Siswa dapat menguraikan langkah-langkah percobaan yang tepat untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan pada Hukum II Newton berdasarkan gambar alat-alat yang disajikan.	C5 (Evaluasi)	<p>Alat-alat dalam percobaan sederhana untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan terdiri dari alat pita ketik, kereta dinamika, katrol, beban, dan <i>power supply</i>, seperti tampak pada gambar berikut ini:</p> 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	14	<p>Jawaban a, alasan a.</p> <p>Percobaan tersebut bertujuan untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan. Alat dan bahan yang diperlukan antara lain pita ketik, kereta, katrol, beban, dan <i>power supply</i>. Pita ketik dihubungkan ke kereta dan <i>power supply</i> agar dapat mengukur percepatan kereta ketika bergerak. Kereta yang sudah diikat dengan tali yang dihubungkan dengan beban lewat katrol, akan bergerak ketika beban dilepas. Pita ketik akan menampilkan jarak antar titik yang menunjukkan percepatan kereta.</p>	

			<div data-bbox="714 336 1050 520" data-label="Image"> </div> <p>Langkah-langkah untuk melakukan percobaan tersebut antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Rangkai alat seperti gambar. (ii) ... (iii) ... (iv) ... (v) Pita ketik yang telah ditandai pewaktu ketik kemudian dipotong-potong setiap 5 detik. Setiap potongan tersebut menunjukkan kecepatan pada setiap selang waktu 5 detik. (vi) Gunakan potongan-potongan pita tersebut untuk membuat grafik kecepatan terhadap waktu. (vii) Ulangi langkah 1 				
--	--	--	--	--	--	--	--

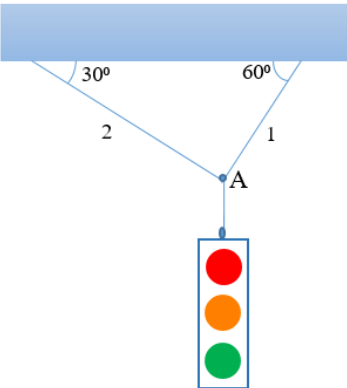
			<p>sampai 6 menggunakan beban dengan massa yang berbeda.</p> <p>(viii) Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut.</p> <p>Langkah (ii), (iii), dan (iv) yang sesuai adalah...</p> <p>a. Gunakan pita ketik kira-kira 1,5 m dan hubungkan ke kereta. Tahan beban yang digantung lewat katrol, ikatkan ujung tali beban ke kereta. Lepaskanlah beban, sehingga kereta dapat bergerak.</p> <p>b. Gunakan pita ketik dan hubungkan dengan katrol. Ikatlah ujung tali beban ke kereta dan tahan. Doronglah kereta bersamaan dengan melepaskan beban yang ditahan.</p> <p>c. Gunakan pita ketik kira-kira 1 m. Hubungkan pita ketik dengan katrol dan kereta. Tandai pita ketik dengan pewaktu ketik.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

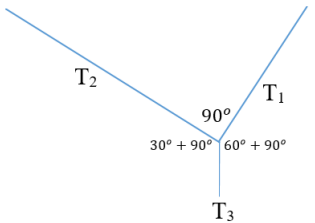
			<p>d. Potonglah pita ketik dan hubungan dengan beban. Tahan beban yang digantung dengan katrol, ikatkan ujung tali beban ke kereta. Tandai pita ketik dengan pewaktu.</p> <p>e. Hubungkan pita ketik dengan kereta. Hubungkan kereta dengan katrol. Doronglah kereta sehingga kereta dapat bergerak.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Beban yang digantung berfungsi sebagai gaya penggerak kereta dan pita ketik berfungsi menunjukkan percepatan kereta.</p> <p>b. Kereta cukup dikaitkan dengan ujung tali beban dan pita ketik dengan sendirinya akan mengukur percepatan benda.</p> <p>c. Kereta perlu diberikan gaya dorong dan dikaitkan dengan pita ketik untuk mengukur</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

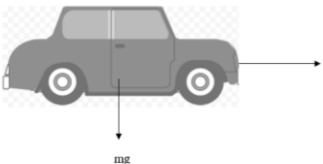
			<p>percepatannya.</p> <p>d. Pita ketik perlu dihubungkan dengan beban melalui katrol dan kereta agar dapat mengukur percepatan.</p> <p>e. Beban perlu diberikan sentakan agar bergerak sehingga dapat menggerakkan kereta dan pita ketik dapat berfungsi mengukur percepatan.</p>				
15.	Siswa dapat menelaah peristiwa bola yang dijatuhkan di lintasan lengkung.	C5 (Evaluasi)	Ketika bola dijatuhkan di lintasan lengkung yang licin, bola akan bergerak turun di sisi kiri kemudian naik di sisi lengkungan yang kanan dan mencapai ketinggian hampir sama dengan semula. Ketika sudut kemiringan lengkungan diperkecil, bola bergerak turun kemudian naik di sisi lengkungan yang kanan dengan menempuh jarak yang lebih jauh. Lalu, jika sisi kanan lengkungan dibuat mendatar, ternyata bola menempuh jarak yang sangat jauh namun	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	15	<p>Jawaban e, alasan c.</p> <p>Saat bola menuruni lintasan lengkung, bola memperoleh gaya untuk bergerak pada bagian lintasan selanjutnya yang berbentuk tanjakan ataupun lintasan mendatar. Ketika sudut kemiringan lintasan semakin kecil, bola dapat menempuh jarak yang semakin jauh dengan kecepatan yang hampir tidak berubah. Namun, pada kenyataannya kecepatan bola diperlambat oleh gesekan angin dan gesekan antar</p>	

			<p>akhirnya berhenti. Apa yang sebenarnya terjadi?</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin mendekati arah mendatar, gaya gesek semakin kecil, dan lintasan bola semakin jauh. Semakin mendekati arah mendatar, bola dapat menempuh lintasan yang lebih tinggi. Semakin kecil sudut kemiringan, bola akan menempuh lintasan lebih panjang dan hanya gaya gesek yang dapat menghentikan gerak bola tersebut. Jika gaya gesek dapat ditiadakan, bola akan terus bergerak selama lintasannya tidak mendatar. Bola akan terus bergerak pada lintasan dengan kecepatan tetap tanpa memerlukan gaya dari luar jika gaya gesek dapat ditiadakan. 		<p>permukaan. Jika kedua gesekan tersebut dapat ditiadakan, maka bola akan terus bergerak tanpa memerlukan gaya luar. Hal ini sesuai dengan Hukum I Newton, jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka benda akan cenderung mempertahankan keadaannya, jika mula-mula diam, benda akan terus diam. Jika mula-mula bergerak, benda akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.</p>	
--	--	--	--	--	---	--


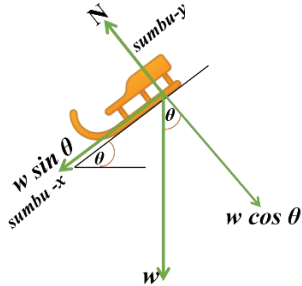
			<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nilai gaya gesek semakin kecil pada permukaan yang mendatar. Saat bergerak naik terdapat gaya gravitasi yang menghambat laju bola. Bola cenderung mempertahankan gerakanya dengan kecepatan tetap. Bola cenderung bergerak semakin jauh apabila lintasan lengkung dibuat mendatar. Gesekan antara permukaan bola dan lintasan timbul saat bola sudah menempuh lintasan mendatar dengan jarak yang sama besarnya dengan lintasan lengkung menurun yang ditempuh sebelumnya. 				
--	--	--	---	--	--	--	--

16.	Siswa dapat menentukan pernyataan-pernyataan yang tidak tepat mengenai ilustrasi lampu lalu lintas dengan berat tertentu yang digantung pada tali dengan sudut-sudut tertentu.	C4 (analisis)	<p>Lampu lalu lintas yang beratnya 120 N digantung seperti pada gambar berikut.</p>  <p>Pernyataan-pernyataan berikut ini yang salah adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Gaya tegangan tali total beratnya sama dengan gaya berat yang dimiliki lampu lalu lintas. (ii) Lampu lalu lintas tepat akan bergerak ke bawah. (iii) Gaya tegangan tali 1 sebesar $60\sqrt{3}$ N dan gaya tegangan tali 2 sebesar 60 N. 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	16	<p>Jawaban a, alasan d.</p> <p>Sistem lampu dan tali berada dalam keadaan seimbang di titik A, sehingga berlaku Hukum I Newton, yaitu:</p> <p>- Pada arah sumbu-x:</p> $\sum F_x = 0$ $T_1 \cos 60^\circ - T_2 \cos 30^\circ = 0$ $T_1 \left(\frac{1}{2}\right) - T_2 \frac{1}{2}\sqrt{3} = 0$ $T_1 = T_2\sqrt{3}$ <p>- Pada arah sumbu-y:</p> $\sum F_y = 0$ $T_1 \sin 60^\circ + T_2 \sin 30^\circ - w = 0$ $T_1 \left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right) + T_2 \frac{1}{2} - 120 = 0$ $T_1 \frac{\sqrt{3}}{2} + T_2 \frac{1}{2} = 120$ $T_2\sqrt{3} \frac{\sqrt{3}}{2} + T_2 \frac{1}{2} = 120$ $2 T_2 = 120$ $T_2 = 60 \text{ N}$ $T_1 = T_2\sqrt{3} = 60\sqrt{3} \text{ N}$ <p>Cara 2:</p>	
-----	--	------------------	--	--	----	--	--

		<p>(iv) Gaya tegangan tali 1 dan 2 yaitu 0 N.</p> <p>a. (i), (ii), dan (iv) b. (i), (ii), dan (iii) c. (ii) dan (iii) d. (iii) saja e. (iv) saja</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Ketiga tali tidak berada dalam keadaan seimbang yang tampak dari susunan tali 1 dan 2 yang membentuk sudut berbeda.</p> <p>b. Besar seluruh tegangan tali digunakan untuk menahan berat lampu lalu lintas.</p> <p>c. Tegangan tali 1 dan 2 tidak saling mempengaruhi, nilai keduanya tergantung pada besar tegangan tali yang menahan berat lampu.</p> <p>d. Total gaya pada sistem tersebut sama dengan nol dan perbandingan antara T_1 dan T_2 adalah $\sqrt{3} : 1$.</p> <p>e. Besar tegangan tali 1 dan 2</p>		 $\frac{T_3}{\sin 90^\circ} = \frac{T_1}{\sin 120^\circ} = \frac{T_2}{\sin 150^\circ}$ <p>Tegangan tali T_1:</p> $\frac{T_3}{1} = \frac{T_1}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$ $T_1 = \frac{120}{2}\sqrt{3} = 60\sqrt{3} \text{ N}$ <p>Tegangan tali T_2:</p> $\frac{T_3}{1} = \frac{T_2}{\frac{1}{2}}$ $T_2 = \frac{120}{2} = 60 \text{ N}$	
--	--	--	--	---	--

			hanya bergantung pada sudut yang dibentuk tali terhadap penahan tali.				
17.	Siswa dapat memberikan tanggapan yang tepat terhadap ilustrasi mobil mogok yang diketahui massanya dan percepatan derek terhadap mobil tersebut.	C5 (evaluasi)	<p>Sebuah mobil dengan bermassa 750 kg sedang mogok di jalan raya yang datar. Mobil tersebut diderek menggunakan tali yang mempunyai tegangan maksimal tertentu dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$. Di antara pilihan-pilihan berikut, pendapat yang benar adalah...</p> <p>a. Percepatan yang diterima mobil dari mobil derek tersebut sudah tepat.</p> <p>b. Mobil sebaiknya diderek dengan gaya yang nilainya tidak melebihi berat mobil yaitu 7.500 N.</p> <p>c. Berapapun tegangan tali maksimalnya, tali derek tidak akan putus selama percepatan tidak melebihi percepatan gravitasi bumi.</p> <p>d. Jika tegangan tali maksimal 1.800 N, maka akan lebih baik jika percepatan derek</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	17	<p>Jawaban d, alasan b.</p>  <p>Gaya-gaya yang bekerja pada mobil mogok tersebut adalah gaya pada sumbu x.</p> $\sum F_x = ma_x$ $\sum F_x = 750 \cdot 2,5$ $\sum F_x = 1.875 \text{ N}$ <p>Jika tegangan tali maksimal yang diperbolehkan kurang dari besarnya gaya derek terhadap mobil, maka percepatan derek mobil dikurangi lagi.</p>	

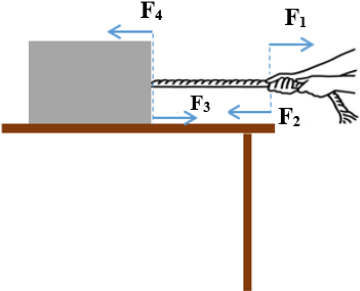
			<p>tidak lebih dari $2,4 \text{ m/s}^2$</p> <p>e. Tegangan tali maksimal yang dapat digunakan untuk menderek mobil tersebut adalah sebesar 300 N.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Percepatan maksimal untuk menderek mobil mogok tersebut sebesar percepatan gravitasi bumi.</p> <p>b. Jika mobil diderek dengan gaya melebihi tegangan tali maksimal, maka tali derek tersebut akan putus.</p> <p>c. Gerak mobil yang diderek tersebut tergantung pada tegangan tali.</p> <p>d. Tegangan tali maksimal untuk menderek mobil tersebut sebesar berat mobil itu sendiri.</p> <p>e. Tegangan tali maksimal dipengaruhi besarnya massa benda dan percepatan.</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

18.	Siswa dapat menentukan besarnya gaya normal kereta luncur di bukit bersalju yang ditumpangi oleh beberapa orang.	C4 (analisis)	 <p>Sebuah kereta luncur bermassa 3 kg yang ditumpangi oleh seorang ibu dan anak meluncur menuruni suatu lereng yang tertutup salju. Ibu dan anak tersebut memiliki massa total 55 kg. Sudut kemiringan lereng tersebut tetap yaitu sebesar $\theta = 37^\circ$ dan kereta luncur memiliki permukaan yang sangat licin. Berapakah besarnya gaya-gaya yang bekerja pada kereta luncur tersebut?</p> <p>a. Gaya yang bekerja pada kereta luncur tersebut adalah gaya berat dan gaya gesek yang besarnya masing-masing 580 N dan 464 N, sedangkan gaya total yang menggerakkan kereta luncur</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	18	<p>Jawaban d, alasan a.</p> <p>Gaya-gaya yang bekerja pada kereta luncur tersebut hanya gaya berat dan gaya normal yang diberikan oleh lereng tersebut, yang dapat diuraikan sebagai berikut:</p>  <p>Besar gaya berat kereta tersebut sebesar:</p> $ \begin{aligned} \mathbf{w} &= m\mathbf{g} \\ &= (3+55) 10 \\ &= 580 \text{ N} \end{aligned} $ <p>Kereta luncur bergerak searah sumbu-x, sehingga:</p> $ \begin{aligned} \sum \mathbf{F}_x &= \mathbf{w} \sin \theta \\ &= m\mathbf{g} \sin \theta \\ &= 580 \sin 37^\circ \end{aligned} $	
-----	--	------------------	--	--	----	---	--

			<p>sebesar 348 N.</p> <p>b. Gaya yang bekerja pada kereta luncur antara lain gaya berat dan gaya normal yang besarnya sama yaitu 580 N, sedangkan gaya yang menggerakkan kereta luncur tersebut sebesar 464 N.</p> <p>c. Gaya yang bekerja pada kereta luncur yaitu gaya gaya normal dan gaya gesek yang besarnya sama yaitu 464 N, sehingga besarnya gaya total yang menggerakkan kereta tersebut sebesar 928 N.</p> <p>d. Gaya yang bekerja pada kereta luncur adalah gaya berat dan gaya normal yang besarnya masing-masing 580 N dan 464 N, sedangkan gaya total yang menggerakkan kereta luncur sebesar 348 N.</p> <p>e. Gaya yang bekerja pada kereta luncur adalah gaya berat dan gaya gesek yang besarnya masing-masing 580</p>		<p>$= 580 \cdot 0,6$ $= 348 \text{ N}$</p> <p>Gaya normal kereta luncur tersebut adalah: $N = w \cos \theta$ $= 580 \cos 37^\circ$ $= 580 \cdot 0,8$ $= 464 \text{ N}$</p>	
--	--	--	---	--	---	--

			<p>N dan 464 N, sedangkan total gaya yang menggerakkan kereta luncur sebesar 116 N.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Permukaan kereta yang licin menyebabkan tidak adanya gaya gesek. Besar gaya normal sama dengan besar gaya berat dalam arah sumbu-y ($w \cos \theta$). Sementara itu, gaya yang menggerakkan kereta luncur adalah komponen gaya yang bekerja pada sumbu-x.</p> <p>b. Gaya gesek tetap bekerja pada kereta yang nilainya sama besar dengan gaya normal. Sementara itu, gaya yang menggerakkan kereta luncur adalah komponen gaya yang bekerja pada sumbu-x.</p> <p>c. Gaya normal, gaya berat, dan gaya gesek adalah komponen gaya utama yang bekerja pada benda yang bergerak</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>turun meluncur. Sementara itu, gaya yang menggerakkan benda tersebut adalah gaya berat itu sendiri.</p> <p>d. Gaya normal tidak bekerja dalam kasus gerak benda seperti ini, karena benda meluncur searah sumbu-x, sehingga gaya total yang menggerakkan benda adalah gaya yang bekerja pada sumbu-x.</p> <p>e. Gaya gesek tetap diperhitungkan karena tidak mungkin diabaikan. Selain itu, gaya berat juga sangat mempengaruhi gerak benda yang meluncur menuruni bidang miring seperti lereng. Sementara itu, gaya total yang menggerakkan kereta luncur tersebut merupakan selisih besar gaya berat dan gaya gesek.</p>				
19.	Siswa dapat menafsirkan pasangan gaya	C5 (evaluasi)	Perhatikan gambar berikut!	Pilihan Ganda Beralasan	19	Jawaban b, alasan e. Syarat gaya aksi-reaksi pada Hukum III Newton:	

	aksi-reaksi beserta nilainya yang tepat pada ilustrasi balok yang ditarik menggunakan tali di bidang datar.		 <p>Balok ditarik dengan gaya sebesar 30 N. Berikut ini yang merupakan pasangan gaya aksi-reaksi dari balok yang ditarik tersebut beserta nilainya yang tepat adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> F_1 dan F_2, nilai $F_1 = 30\text{ N}$ dan F_2 tidak diketahui nilainya. F_1 dan F_2, nilai $F_1 = 30\text{ N}$ dan $F_2 = -30\text{ N}$ F_1 dan F_3, nilai $F_1 = 30\text{ N}$ dan $F_3 = -30\text{ N}$ F_2 dan F_3, nilai F_2 dan F_3 tidak diketahui nilainya. F_2 dan F_3, nilai F_2 dan F_3 tidak diketahui. 	Tertutup	<ol style="list-style-type: none"> Bekerja pada dua benda yang berbeda. Besarnya sama, namun arahnya berlawanan. Gaya aksi dan reaksi timbul secara berpasangan. <p>Pasangan gaya-gaya pada gambar yang memenuhi syarat terjadinya gaya aksi-dan reaksi adalah gaya F_1 dengan F_2 serta gaya F_3 dengan F_4. Gaya F_1 merupakan gaya aksi yang dikerjakan oleh tangan pada tali dan F_2 merupakan gaya reaksi yang dikerjakan oleh tali pada tangan. Sementara itu, gaya F_3 menggambarkan gaya yang dikerjakan oleh tali pada balok dan F_4 merupakan gaya reaksinya yang dikerjakan balok pada tali. Oleh karena itu, jawaban yang tepat adalah F_1 dan F_2 dengan nilainya masing-</p>	
--	---	--	--	----------	---	--

			<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda dan memiliki nilai yang berbeda. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang sama dan memiliki nilai sama besar tapi berlawanan. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang sama dan memiliki nilai yang berbeda. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang berbeda dan memiliki nilai yang tidak saling berkaitan. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang berbeda dan memiliki nilai yang sama besar tapi berlawanan. 			masing 30 N dan –30 N.	
20.	Siswa dapat menemukan makna tersirat yang berkaitan	C4 (analisis)	Livia sedang memindahkan rak buku dari ruang keluarga yang berlantai campuran semen dan pasir. Oleh karena merasa	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	20	Jawaban c, alasan b. Semakin kasar permukaan suatu benda, koefisien geseknya semakin besar,	Anchor

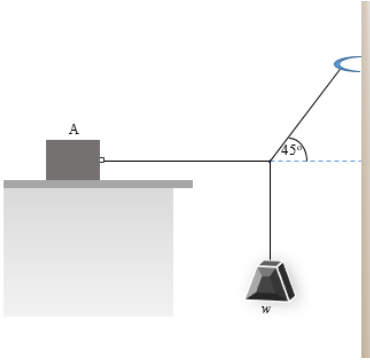
dengan gaya gesek dari peristiwa seorang anak yang sedang mendorong meja di ruang keluarga yang berlantai campuran semen dan pasir, serta di ruang kamar yang berlantai keramik.		sedikit lelah, ia berhenti sejenak tepat di depan pintu kamar. Kemudian Livia lanjut mendorong rak masuk ke kamarnya yang berlantai keramik. Di antara pilihan berikut ini, pernyataan yang benar berkaitan dengan peristiwa tersebut kecuali ... a. Gaya minimal yang diperlukan Livia untuk mendorong rak buku di ruang keluarga lebih besar daripada saat mendorong di kamar. b. Saat mulai memindahkan rak buku di ruang keluarga terasa lebih berat bagi Livia daripada saat rak buku mulai bergerak. c. Gaya yang dikerahkan Livia saat pertama kali mendorong di lantai kamar lebih besar daripada saat pertama kali mendorong di ruang keluarga. d. Gaya yang diperlukan saat		maka gaya gesek yang menghambat laju gerakanya juga semakin besar. Lantai yang terbuat dari campuran semen dan pasir lebih kasar daripada lantai keramik, sehingga gaya gesek yang ditimbulkannya juga semakin besar. Oleh karena itu, mendorong rak buku di ruang keluarga memerlukan gaya minimal yang lebih besar daripada mendorong di ruang kamar. Selain itu, gaya minimal yang diperlukan untuk menggerakkan benda dari keadaan diam lebih besar daripada gaya minimal untuk mempertahankan benda tetap bergerak. Oleh karena itu, mendorong/menarik benda untuk pertama kalinya terasa lebih berat daripada mendorong/menarik benda tersebut saat sudah bergerak.	
--	--	--	--	--	--

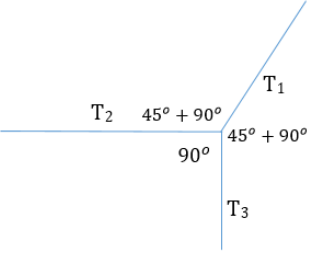
			<p>mulai memindahkan rak buku di kamar lebih besar daripada saat rak buku mulai bergerak.</p> <p>e. Livia lebih mudah memindahkan buku di ruang kamar daripada di ruang keluarga.</p> <p>Alasan</p> <p>a. Jika keadaan dibalik, rak buku dipindahkan dari kamar ke ruang keluarga, maka gaya yang diperlukan untuk memindahkan rak buku di ruang keluarga lebih besar daripada di ruang kamar.</p> <p>b. Gaya hambat yang timbul di antara permukaan rak dengan lantai ruang keluarga lebih besar daripada gaya hambat yang timbul akibat bergesekan dengan lantai kamar.</p> <p>c. Saat mulai memindahkan benda memerlukan lebih</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>banyak tenaga dibandingkan mempertahankan benda tersebut tetap bergerak.</p> <p>d. Gaya total untuk mengimbangi gerak rak buku lebih kecil dibandingkan gaya total untuk mengerahkan rak buku dari keadaan diam.</p> <p>e. Gerak rak buku di ruang kamar lebih berat karena jarak yang ditempuh lebih besar daripada saat masih dipindahkan di ruang tamu.</p>				
21.	Siswa dapat memprediksi peristiwa apel yang jatuh dan mengenai sebuah pisau yang tajam.	C5 (Evaluasi)	<p>Sebuah apel dijatuhkan dari ketinggian tertentu. Apel tersebut kemudian mengenai sebuah pisau yang sisi tajamnya menghadap ke atas tepat di bagian tengahnya. Apa yang terjadi pada apel tersebut?</p> <p>a. Apel terbelah menjadi lebih dari dua bagian dan jatuh bertebaran.</p> <p>b. Apel berhenti karena tertancap oleh pisau.</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup.	21	<p>Jawaban e, alasan d.</p> <p>Pada peristiwa tersebut berlaku konsep kelembaman pada Hukum I Newton. Benda yang bergerak akan cenderung terus bergerak. Ketika mengenai sisi pisau yang tajam tepat di tengah, apel tersebut terbelah menjadi dua bagian.</p>	Anchor

			<p>c. Apel terbelah menjadi dua bagian dan terus bergerak ke bawah dengan lintasan parabola.</p> <p>d. Apel terbelah menjadi dua bagian dan terpental ke atas sebelum akhirnya jatuh dengan lintasan lurus.</p> <p>e. Apel terbelah menjadi dua bagian dan terus bergerak ke bawah dengan lintasan lurus.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Gerak jatuh bebas apel dapat diimbangi oleh gaya tekan ke atas pisau ke apel walaupun posisi pisau diam di tempat sesuai dengan konsep kesetimbangan pada Hukum I Newton.</p> <p>b. Gaya tekan pisau terhadap apel cukup kuat dibandingkan gaya berat apel sesuai dengan konsep hubungan massa, gaya, dan percepatan pada Hukum II</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

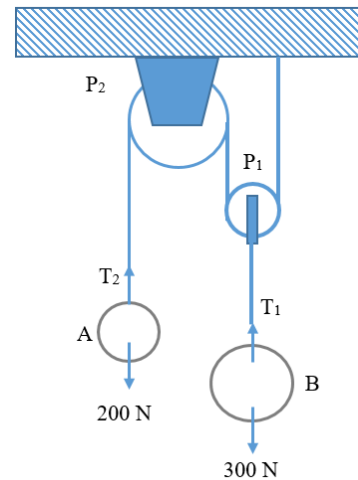
			<p>Newton.</p> <p>c. Percepatan gravitasi pada gerak jatuh apel menghasilkan gaya berat yang besar. Selain itu, sisi tajam pisau mempunyai gaya tekan yang besar. Hal ini sesuai konsep aksi-reaksi pada Hukum III Newton.</p> <p>d. Apel yang bergerak ke bawah akan cenderung terus bergerak sesuai konsep kelembaman pada Hukum I Newton. Dengan demikian, apel dapat melewati pisau yang tajam dan sebagai konsekuensinya, apel terbelah menjadi dua bagian.</p> <p>e. Gaya gesek udara turut mempengaruhi gerak apel saat mengenai sisi tajam pisau sesuai dengan konsep gaya gesek dan Hukum II Newton mengenai konsep</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			hubungan gaya, massa, dan percepatan.				
22.	Siswa dapat menentukan berat maksimum untuk menjaga sistem tetap berada dalam keadaan setimbang.	C4 (Analisis)	<p>Balok A memiliki massa 6 kg. Koefisien gesek statisnya dengan permukaan bidang datar di bawahnya adalah 0,25.</p>  <p>Tentukan beban maksimum w di mana sistem akan tetap berada dalam keadaan setimbang.</p> <ol style="list-style-type: none"> $15\sqrt{2}$ N 15 N 12 N $3,75\sqrt{2}$ N 3,75 N <p>Alasan</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	22	<p>Jawaban b, alasan a.</p> $\sum F_{yA} = N - W = 0$ <p>sehingga:</p> $N = W$ $N = 6 \cdot 10$ $N = 60 \text{ N}$ <p>selanjutnya menghitung besarnya $f_{s,maks}$:</p> $f_{s,maks} = \mu_{s,maks} \cdot N$ $f_{s,maks} = 0,25 \cdot 60$ $f_{s,maks} = 15 \text{ N}$ <p>$f_{s,maks}$ dimasukkan ke persamaan Hukum I Newton:</p> $\sum F_x = 0$ $T_2 - f_{s,maks} = 0$ $T_2 = f_{s,maks}$ $T_2 = 15 \text{ N}$	

			<p>a. Berat maksimum pada sistem supaya tetap setimbang sama dengan gaya tegangan tali yang menahannya.</p> <p>b. Berat maksimum pada sistem sama dengan total seluruh tegangan tali yang ada.</p> <p>c. Perbandingan besar tegangan tali yang menahan beban dengan tegangan tali yang menggantung ke dinding sama dengan perbandingan sudut-sudut yang membelakanginya.</p> <p>d. Nilai beban maksimum yang dapat ditahan oleh tali merupakan berat beban itu sendiri.</p> <p>e. Berat beban maksimum pada sistem tersebut harus dapat mengimbangi besar gaya gesek yang dialami balok A.</p>		 $\frac{T_2}{\sin 135} = \frac{T_3}{\sin 135}$ $\frac{15}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = \frac{T_3}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $T_3 = 15 \text{ N}$ <p>Nilai T_3 yang diperoleh, selanjutnya dimasukkan ke persamaan yang berlaku di tali 3 berikut:</p> $\sum F_{y \text{ beban}} = 0$ $T_3 - w = 0$ $w = T_3$ $w = 15 \text{ N}$	
--	--	--	--	--	---	--

23.	Siswa dapat menyimpulkan peristiwa yang berkaitan dengan keadaan benda di dalam lift.	C5 (evaluasi)	<p>Seseorang yang massanya 70 kg ditimbang dalam sebuah lift. Jarum timbangan ternyata menunjuk pada angka 1.000 N, dapat disimpulkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Massa orang di dalam lift menjadi 100 kg. Lift sedang bergerak ke atas dengan kecepatan tetap. Lift sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap. Lift bergerak dengan percepatan gravitasi. Lift sedang bergerak ke bawah dengan percepatan tetap. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ketika menaiki lift, massa menjadi bertambah karena lift mengalami gaya vertikal yaitu gaya gravitasi. Lift yang bergerak melibatkan percepatan gravitasi dan turut 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	23	<p>Jawaban c, alasan d.</p> <p>Angka yang ditunjuk oleh jarum timbangan merupakan gaya desak kaki terhadap lantai lift yang besarnya sama dengan gaya normal (N):</p> $N = mg + ma$ $1000 = 70(10) + 70a$ $70a = (1000 - 700) \text{ N}$ $70a = 300 \text{ N}$ $a = 4,28 \text{ m/s}^2.$ <p>Nilai a positif, maka lift sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap yaitu $4,28 \text{ m/s}^2$.</p>	
-----	---	------------------	---	--	----	--	--

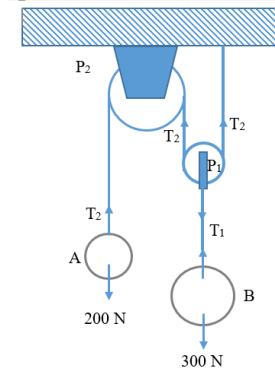
			<p>mempengaruhi bacaan pada timbangan.</p> <p>c. Lift bergerak vertikal sehingga melibatkan percepatan gravitasi yang turut mempengaruhi berubahnya massa beban yang berada di dalam lift.</p> <p>d. Berat beban di dalam lift merupakan gaya desaknya terhadap lantai lift yang nilainya sebesar gaya berat ditambah gaya yang menghasilkan percepatan gerak lift.</p> <p>e. Percepatan gravitasi tidak mempengaruhi massa beban di dalam lift dan kecepatan gerak lift.</p>				
24.	Siswa dapat menentukan besarnya tegangan tali pada sistem katrol majemuk.	C4 (analisis)	Berat benda A dan benda B adalah 200 N dan 300 N. Katrol P_1 dan P_2 dianggap tidak bermassa dan tidak mengalami gesekan. P_1 menempel pada dinding, sedangkan P_2 dapat bergerak naik turun. Tentukan tegangan T_1 dan T_2 !	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	24	Jawaban a, alasan b.	



- $T_1 = 327 \text{ N}$ dan $T_2 = 164 \text{ N}$
- $T_1 = 300 \text{ N}$ dan $T_2 = 280 \text{ N}$
- $T_1 = 300 \text{ N}$ dan $T_2 = 200 \text{ N}$
- $T_1 = 273 \text{ N}$ dan $T_2 = 236 \text{ N}$
- $T_1 = 171,45 \text{ N}$ dan $T_2 = 181,4 \text{ N}$

Alasan:

- Kecenderungan gerak sistem benda tersebut adalah benda B bergerak naik dan benda A bergerak




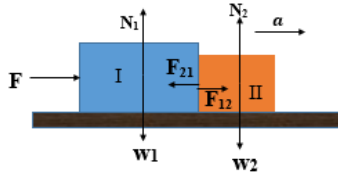
Benda B memiliki berat lebih besar daripada benda A, sehingga benda B bergerak turun dan benda A bergerak naik.

Pada katrol P_1 , gaya-gaya yang bekerja padanya adalah gaya tegangan tali T_1 ke bawah dan dua buah gaya tegangan tali T_2 ke atas ($2T_2$), sehingga $T_1 = 2T_2$.

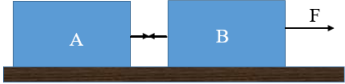

Percepatan pada katrol tetap a_2 besarnya 2 kali percepatan pada katrol bebas a_1 ($a_1 = \frac{a_2}{2}$).

			<p>turun. Percepatan gerak kedua benda dipengaruhi katrol yang menariknya, apakah katrol bebas atau katrol bergerak.</p> <p>b. Gaya tegangan tali T_1 memiliki besar dua kali dari gaya tegangan tali T_2. T_2 bernilai positif dan T_1 bernilai negatif. Percepatan gerak masing-masing benda dipengaruhi oleh jenis katrol (bebas atau bergerak).</p> <p>c. Gaya tegangan tali pada sistem tersebut tidak dipengaruhi percepatan gerak benda tetapi positif atau negatifnya mengikuti arah gerak benda.</p> <p>d. Massa katrol diabaikan sehingga gaya tegangan tali hanya dipengaruhi berat benda yang ditahannya dan arah percepatannya oleh arah geraknya.</p> <p>e. Percepatan gerak benda 1</p>		<p>Tinjau sistem benda A (bergerak naik, sehingga gaya T_2 positif dan berat A negatif):</p> $\sum F_{y_2} = m_A a_2$ $T_2 - w_A = m_A a_2$ $T_2 - 200 = \frac{200}{10} a_2$ $T_2 = 200 + 20 a_2 \dots(1)$ <p>Tinjau sistem benda B (bergerak turun, sehingga berat B positif dan gaya T_1 negatif):</p> $\sum F_{y_1} = m_B a_1$ $w_B - T_1 = m_B a_1$ $300 - T_1 = \frac{300}{10} a_1$ $300 - T_1 = 30 a_1$ $T_1 = 300 - 30 a_1$ $2T_2 = 300 - 30 a_1$ $T_2 = 150 - 15 a_1$ $T_2 = 150 - 15 \frac{a_2}{2} \dots(2)$	
--	--	--	--	--	---	--

			dan 2 sama besar dan arahnya mengikuti kecenderungan arah gerak benda.			<p>Substitusi Persamaan (1) dan (2), menghasilkan:</p> $200 + 20 a_2 = 150 - 15 \frac{a_2}{2}$ $200 + 20 a_2 = 150 - 7,5 a_2$ $27,5 a_2 = - 50$ $a_2 = -1,8 \text{ m/s}^2$ <p>Besar masing-masing tegangan tali T_1 dan T_2 adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $T_2 = 200 + 20 \cdot (-1,8)$ $T_2 = 164 \text{ N}$ • $T_1 = 300 - 30 \cdot \frac{a_2}{2}$ $T_1 = 300 - 30 \cdot \frac{-1,8}{2}$ $T_1 = 327 \text{ N}$ 	
25.	Siswa dapat menentukan besarnya pasangan gaya aksi-reaksi pada balok yang bersentuhan di atas bidang datar.	C4 (Analisis)	Dua balok saling bersentuhan dan mula-mula diam di atas lantai licin. Diketahui massa balok 1 adalah 30 kg dan massa balok 2 adalah 20 kg. Ripke mendorong dari sisi balok 1 dengan gaya sebesar 150 N. Tentukanlah besarnya gaya kontak yang merupakan pasangan gaya aksi reaksi pada	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	25	<p>Jawaban e, alasan d.</p> <p>Gaya kontak pada dua benda yang saling bersentuhan merupakan pasangan gaya aksi dan gaya reaksi.</p>	

			<p>dua balok bersentuhan tersebut!</p>  <p>a. 150 N dan 200 N b. 300 N dan 300 N c. 300 N dan 200 N d. 120 N dan 120 N e. 60 N dan 60 N</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Gaya kontak kedua balok nilainya sama besar dan diperoleh dengan mencari percepatannya terlebih dahulu yaitu sebesar 10 m/s² dan 5 m/s².</p> <p>b. Gaya kontak kedua balok nilainya bergantung dari massa kedua balok dan diperoleh dengan menentukan percepatannya terlebih dahulu.</p> <p>c. Gaya kontak pada balok I dipengaruhi gaya dorong F</p>		 <p>F₁₂ merupakan gaya aksi yang diberikan balok 1 kepada balok 2 dan bekerja pada balok 2. Sementara F₂₁ adalah gaya reaksi yang diberikan balok 2 kepada balok 1 dan bekerja pada balok 1. Kedua gaya kontak tersebut memiliki besar yang sama.</p> <p>Tinjau balok 1:</p> $\sum F_x = m a$ $F - F_{21} = m_1 a$ $F_{21} = F - m_1 a \dots (1)$ <p>Tinjau balok 2:</p> $\sum F_x = m a$	
--	--	--	---	--	--	--

			<p>saja, sedangkan gaya kontak pada balok II hanya dipengaruhi oleh massanya sendiri.</p> <p>d. Gaya kontak pada kedua balok bernilai sama dan berlawanan arah, yang diperoleh dengan mencari percepatannya terlebih dahulu yaitu 3 m/s^2.</p> <p>e. Gaya kontak keduanya sama besar, arahnya bertolak belakang, dan hanya dipengaruhi oleh massa kedua balok.</p>		<p>$F_{12} = m_2 a \dots (2)$</p> <p>Selanjutnya masukkan nilai F_{21} dan F_{12} ke persamaan gaya aksi-reaksi:</p> $F_{aksi} = F_{reaksi}$ $F_{12} = F_{21}$ $m_2 a = F - m_1 a$ $F = m_1 a + m_2 a$ $150 = 30 a + 20 a$ $150 = 50 a$ $a = 3 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya kontak masing-masing balok:</p> <ul style="list-style-type: none"> $F_{21} = 150 - 30 \cdot 3$ $F_{21} = 150 - 90$ $F_{21} = 60 \text{ N}$ $F_{12} = 20 \cdot 3$ $F_{12} = 60 \text{ N}$ <p>Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kedua gaya kontak sama besar, tapi ketika dimasukkan ke</p>	
--	--	--	---	--	--	--

						persamaan masing-masing balok, F_{21} bernilai negatif dan F_{12} bernilai positif.	
26.	Siswa dapat memeriksa pernyataan yang tidak tepat dalam ilustrasi dua benda ditarik di atas bidang datar.	C5 (Evaluasi)	 <p>Gaya F menarik benda B dengan gaya 50 N dan menghasilkan percepatan gerak sebesar 2 m/s^2. Jika massa benda A adalah 15 kg, maka dari pernyataan-pernyataan berikut yang tidak tepat adalah ...</p> <p>(i) Gaya berat benda B adalah 100 N</p> <p>(ii) Gaya berat benda A 150 N</p> <p>(iii) Besar gaya tegangan tali adalah 30</p> <p>(iv) Gaya tegangan tali hanya dialami benda A</p> <p>(v) Benda A tidak ikut bergerak</p> <p>a. (i), (ii), dan (iii)</p> <p>b. (i), (ii), dan (iv)</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	26	<p>Jawaban d, alasan b.</p>  $\sum F = ma$ $\sum F = (m_A + m_B)a$ $50 = (15 + m_B)2$ $25 = (15 + m_B)$ $m_B = 25 - 15 \text{ kg}$ $m_B = 10 \text{ kg}$ $T = m_A a$ $T = 15 \cdot 2$ $T = 30 \text{ N}$ <p>Benda A ikut bergerak karena pada benda A bekerja gaya tegangan yang timbul pada tali yang menghubungkan benda A</p>	Anchor

		<p>c. (iii) dan (iv) d. (iv) dan (v) e. (v) saja</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Gaya F bekerja pada sistem benda B yang mempengaruhi besarnya gaya tegangan tali. Sementara percepatan gerak sistem dipengaruhi pula oleh gaya F dan gaya berat kedua benda.</p> <p>b. Pada sistem benda A bekerja gaya tegangan tali, sementara itu pada sistem benda B bekerja gaya tegangan tali dan gaya F. Resultan gaya-gaya tersebut menggerakkan sistem.</p> <p>c. Gaya yang menyebabkan benda B bergerak adalah gaya beratnya dan gaya F, sementara gaya T bekerja pada benda A</p> <p>d. Antara sistem benda A dan benda B saling</p>			<p>dan benda B akibat tarikan gaya F di benda B. Gaya tegangan tali benda A dan benda B sama besar dan berlawanan arah.</p>	
--	--	---	--	--	--	--

			<p>berhubungan. Oleh karena itu, gaya F juga turut mempengaruhi keadaan benda A di samping gaya tegangan tali.</p> <p>e. Percepatan gerak sistem diperoleh dari gaya F yang dikurangi gaya tegangan tali dan dibagi massa gabungan kedua benda.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

2) Soal HOTS Paket B

KISI-KISI SOAL HOTS PAKET B PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Jenjang Pendidikan: SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI

Semester : Genap

Bentuk Soal : Pilihan ganda beralasan tertutup

Bentuk Penilaian : Tes

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Nomor Butir Soal Paket A	Nomor Butir Soal Paket B	Keterangan
3.7.9 Menelaah konsep kelembaman pada Hukum I Newton (C4)	11. Siswa dapat Menguraikan prinsip hukum I Newton.	C4	11	7	
	13. Siswa dapat memprediksikan akibat dari tindakan yang berkaitan dengan Hukum I Newton pada ilustrasi papan karambol.	C5	13	3	
	15. Siswa dapat menelaah peristiwa bola yang dijatuhkan di lintasan lengkung.	C5	15	19	
3.7.10 Menelaah Hukum II Newton tentang hubungan antara gaya dengan percepatan dan resultan gaya (C4)	5. Siswa dapat menyimpulkan tabel data hasil percobaan dengan mengaitkan dengan Hukum Newton.	C5	5	23	
	14. Siswa dapat menguraikan langkah-langkah percobaan yang tepat untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan pada Hukum II Newton	C5	14	8	

	berdasarkan gambar alat-alat yang disajikan.				
	21. Siswa dapat memprediksi peristiwa apel yang jatuh dan mengenai sebuah pisau yang tajam.	C5	21	2	Anchor
3.7.11 Menelaah konsep gaya aksi-reaksi pada Hukum III Newton (C4)	10. Siswa dapat menganalisis percepatan roket.	C4	10	1	
	19. Siswa dapat menafsirkan pasangan gaya aksi-reaksi beserta nilainya yang tepat pada ilustrasi balok yang ditarik menggunakan tali di bidang datar.	C5	19	15	
	25. Siswa dapat menentukan besarnya pasangan gaya aksi-reaksi pada balok yang bersentuhan di atas bidang datar.	C4	25	24	
3.7.12 Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar dan bidang miring (C4)	16. Siswa dapat memeriksa pernyataan-pernyataan yang tidak tepat mengenai ilustrasi lampu lalu lintas dengan berat tertentu yang digantung pada tali dengan sudut-sudut tertentu.	C5	16	6	
	18. Siswa dapat menentukan besarnya gaya normal kereta luncur di bukit bersalju yang ditumpangi oleh beberapa orang.	C4	18	22	
	26. Siswa dapat memeriksa pernyataan yang tidak tepat dalam ilustrasi dua benda ditarik di atas bidang datar.	C5	26	12	Anchor
3.7.13 Menelaah pengaruh gaya gesek terhadap gerak benda (C4)	3. Siswa dapat memberikan penilaian berupa tanggapan terhadap ilustrasi mengenai tindakan seseorang yang berkaitan dengan gaya gesek.	C5	3	13	
	7. Siswa dapat mendeteksi keterlibatan massa katrol dan sifat permukaan bidang.	C4	7	11	

	4. Siswa dapat menafsirkan gerakan yang terjadi pada balok jika diketahui massa suatu balok yang dikenai gaya tarik, koefisien gesek statis, dan koefisien gesek kinetik.	C5	4	17	
	20. Siswa dapat menemukan makna tersirat yang berkaitan dengan gaya gesek dari peristiwa seorang anak yang sedang mendorong meja di ruang keluarga yang berlantai campuran semen dan pasir, serta di ruang kamar yang berlantai keramik.	C4	20	9	Anchor
3.7.14 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada bidang datar dan bidang miring (C4)	8. Siswa dapat memberikan kesimpulannya terhadap peristiwa yang mengilustrasikan pemindahan barang melalui bidang miring kasar.	C5	8	14	
	9 Siswa dapat memilih balok yang membutuhkan gaya minimal paling besar untuk menggerakkannya.	C4	9	20	Anchor
	17. Siswa dapat memberikan tanggapan yang tepat terhadap ilustrasi mobil mogok yang diketahui massanya dan percepatan derek terhadap mobil tersebut.	C5	17	4	
	22. Siswa dapat menentukan berat maksimum untuk menjaga sistem tetap berada dalam keadaan setimbang.	C4	22	18	
3.7.15 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada lift (C4)	2. Siswa dapat menguraikan konsep fisis dari peristiwa pada gerak lift.	C4	2	21	Anchor
	12. Siswa dapat menilai benar salahnya komentar seseorang terhadap peristiwa tali lift yang putus	C5	12	26	Anchor
	23. Siswa dapat menyimpulkan peristiwa yang berkaitan dengan keadaan benda di dalam lift.	C5	23	5	


3.7.16 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Hukum-hukum Newton pada sistem katrol (C4)	1. Siswa dapat mempertimbangkan cara yang paling tepat dilakukan untuk memindahkan benda berat.	C5	1	10	
	6. Siswa dapat memprediksi keadaan benda dalam sistem katrol pada bidang miring.	C5	6	16	
	24. Siswa dapat menentukan besarnya tegangan tali pada sistem katrol majemuk.	C4	24	25	

No	Indikator Soal	Kategori	Butir Soal	Bentuk Soal	Nomor Butir Soal	Kunci	Keterangan
1.	Siswa dapat menganalisis percepatan roket.	C4 (analisis)	<p>Sebuah roket meluncurkan pesawat luar angkasa secara vertikal dan mempunyai tabung yang dapat memancarkan gas sebanyak 20 kg dengan kecepatan 400 m/s tiap detik. Jika massa total roket dan pesawat luar angkasa sebesar 2.000 kg, berapakah percepatan yang dialami roket?</p> <p>a. -6 m/s^2 berlawanan arah semburan gas b. -4 m/s^2 searah semburan gas c. -4 m/s^2 berlawanan arah semburan gas d. 4 m/s^2 berlawanan arah semburan gas e. 6 m/s^2 berlawanan arah semburan gas</p> <p>Alasan: a. Roket mengerjakan gaya aksi terhadap semburan gas dan searah dengan gaya</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	1	<p>Jawaban e, alasan d. Diketahui: $\mathbf{F}_{\text{reaksi}} = - \mathbf{F}_{\text{aksi}}$ $\mathbf{F}_{\text{roket}} = - \mathbf{F}_{\text{gas}}$</p> <p>Jawab: $\mathbf{F}_{\text{aksi}} = m_{\text{gas}} \cdot \mathbf{a}_{\text{gas}}$ $= 20 \cdot \frac{400-0}{1}$ $= 20 \cdot 400$ $= 8.000 \text{ N}$</p> <p>$\mathbf{F}_{\text{roket}} = \mathbf{F}_{\text{reaksi}} = - \mathbf{F}_{\text{aksi}} = -8.000 \text{ N}$</p> <p>$\sum \mathbf{F}_{\text{roket}} = m_{\text{roket}} \cdot \mathbf{a}_{\text{roket}}$ $\mathbf{F}_{\text{reaksi}} + \mathbf{w}_{\text{roket}} = m_{\text{roket}} \cdot \mathbf{a}_{\text{roket}}$ $-8.000 + 20.000 = 2000 \mathbf{a}_{\text{roket}}$ $12.000 = 2000 \mathbf{a}_{\text{roket}}$ $\mathbf{a}_{\text{roket}} = 6 \text{ m/s}^2$</p> <p>Karena gaya aksi berlawanan arah gaya reaksi maka percepatan roket berlawanan arah dengan percepatan</p>	

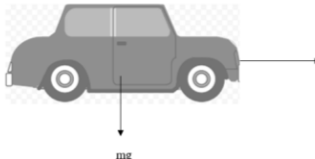
			<p>berat yang searah dengan gaya aksi roket.</p> <p>b. Roket memperoleh gaya reaksi yang dikerjakan oleh semburan gas dan semburan gas memperoleh gaya aksi dari roket.</p> <p>c. Roket memperoleh gaya aksi yang dikerjakan oleh semburan gas dan mengalami gaya berat yang arahnya berlawanan dengan arah meluncurnya roket.</p> <p>d. Semburan gas memperoleh gaya aksi yang dikerjakan oleh roket dan sebaliknya roket memperoleh gaya reaksi yang dikerjakan semburan gas. Selain itu, pada roket juga bekerja gaya berat yang arahnya berlawanan dengan arah meluncurnya roket.</p> <p>e. Roket memperoleh gaya aksi yang dikerjakan semburan gas.</p>			semburan gas.	
--	--	--	--	--	--	---------------	--

2.	Siswa dapat memprediksi peristiwa apel yang jatuh dan mengenai sebuah pisau yang tajam.	C5 (Evaluasi)	<p>Sebuah apel dijatuhkan dari ketinggian tertentu. Apel tersebut kemudian mengenai sebuah pisau yang sisi tajamnya menghadap ke atas tepat di bagian tengahnya. Apa yang terjadi pada apel tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> Apel terbelah menjadi lebih dari dua bagian dan jatuh bertebaran. Apel berhenti karena tertancap oleh pisau. Apel terbelah menjadi dua bagian dan terus bergerak ke bawah dengan lintasan parabola. Apel terbelah menjadi dua bagian dan terpental ke atas sebelum akhirnya jatuh dengan lintasan lurus. Apel terbelah menjadi dua bagian dan terus bergerak ke bawah dengan lintasan lurus. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerak jatuh bebas apel 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup.	2	<p>Jawaban e, alasan d.</p> <p>Pada peristiwa tersebut berlaku konsep kelembaman pada Hukum I Newton. Benda yang bergerak akan cenderung terus bergerak. Ketika mengenai sisi pisau yang tajam tepat di tengah, apel tersebut terbelah menjadi dua bagian.</p>	Anchor
----	---	------------------	--	---	---	--	--------

			<p>dapat diimbangi oleh gaya tekan ke atas pisau ke apel walaupun posisi pisau diam di tempat sesuai dengan konsep kesetimbangan pada Hukum I Newton.</p> <p>b. Gaya tekan pisau terhadap apel cukup kuat dibandingkan gaya berat apel sesuai dengan konsep hubungan massa, gaya, dan percepatan pada Hukum II Newton.</p> <p>c. Percepatan gravitasi pada gerak jatuh apel menghasilkan gaya berat yang besar. Selain itu, sisi tajam pisau mempunyai gaya tekan yang besar. Hal ini sesuai konsep aksi-reaksi pada Hukum III Newton.</p> <p>d. Apel yang bergerak ke bawah akan cenderung terus bergerak sesuai konsep kelembaman pada Hukum I Newton. Dengan</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>demikian, apel dapat melewati pisau yang tajam dan sebagai konsekuensinya, apel terbelah menjadi dua bagian.</p> <p>e. Gaya gesek udara turut mempengaruhi gerak apel saat mengenai sisi tajam pisau sesuai dengan konsep gaya gesek dan Hukum II Newton mengenai konsep hubungan gaya, massa, dan percepatan.</p>				
3.	Siswa dapat memprediksikan akibat dari tindakan yang berkaitan dengan Hukum I Newton pada ilustrasi papan karambol.	C5 (Mengevaluasi)	 <p>Max sedang bermain karambol seperti gambar di atas. Kemudian, permukaan papan</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	3	<p>Jawaban a, alasan b.</p> <p>Permukaan papan karambol menjadi lebih licin dengan ditaburi bedak. Sehingga, gaya gesek antara permukaan koin dan papan karambol menjadi lebih kecil. Ketika koin diberi sentakan yang sama dengan sebelum ditaburi bedak, koin dapat meluncur lebih jauh.</p>	

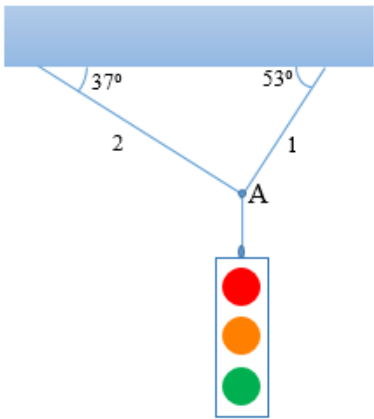
			<p>karambol tersebut ditaburi tepung kanji olehnya dengan tujuan tertentu. Berdasarkan materi Hukum Newton yang sudah kamu pelajari, apa yang akan terjadi dari tindakan Doni tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> Koin akan dapat meluncur lebih jauh. Koin akan lebih mudah bertabrakan satu sama lain. Pergerakan koin karambol akan lebih dapat dikendalikan. Lintasan gerak koin akan lurus sempurna. Koin akan menempuh lintasan yang lebih pendek dengan sentakan yang sama. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Koin dapat memperoleh sentakan yang lebih kencang. Permukaan papan karambol lebih licin setelah ditaburi tepung. 				
--	--	--	---	--	--	--	--

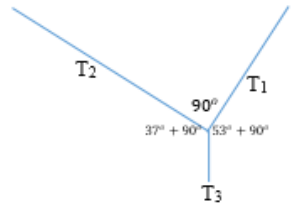
			<p>c. Koin memperoleh sedikit hambatan angin.</p> <p>d. Gesekan koin dan papan karambol lebih besar dengan ditaburi tepung.</p> <p>e. Permukaan koin karambol lebih mudah bergesekan dengan permukaan papan setelah ditaburi tepung.</p>				
4.	Siswa dapat memberikan tanggapan yang tepat terhadap ilustrasi mobil mogok yang diketahui massanya dan percepatan derek terhadap mobil tersebut.	C5 (evaluasi)	<p>Sebuah mobil dengan bermassa 500 kg sedang mogok di jalan raya yang datar. Mobil tersebut diderek menggunakan tali yang mempunyai tegangan maksimal tertentu dengan percepatan 2 m/s^2. Di antara pilihan-pilihan berikut, pendapat yang benar adalah...</p> <p>a. Tegangan tali maksimal yang dapat digunakan untuk menderek mobil tersebut adalah sebesar 5.000 N.</p> <p>b. Mobil sebaiknya diderek dengan gaya yang nilainya tidak melebihi berat mobil yaitu 5.000 N.</p> <p>c. Jika tegangan tali maksimal</p>	Pilihan Ganda Beralasan	4	<p>Jawaban c, alasan a.</p>  <p>Gaya-gaya yang bekerja pada mobil mogok tersebut adalah gaya pada sumbu x.</p> $\sum \mathbf{F}_x = m\mathbf{a}_x$ $\sum \mathbf{F}_x = 500 \cdot 2$ $\sum \mathbf{F}_x = 1.000 \text{ N}$ <p>Jika tegangan tali maksimal yang diperbolehkan kurang</p>	




			<p>900 N, maka percepatan derek tersebut harus lebih kecil dari $1,8 \text{ m/s}^2$.</p> <p>d. Percepatan yang diterima mobil dari mobil derek tersebut sudah tepat.</p> <p>e. Tali derek tidak akan putus selama percepatan tidak melebihi percepatan gravitasi bumi, berapapun tegangan tali maksimalnya.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Jika mobil diderek dengan gaya melebihi tegangan tali maksimal, maka tali derek tersebut akan putus.</p> <p>b. Gerak mobil yang diderek tersebut tergantung pada tegangan tali.</p> <p>c. Tegangan tali maksimal untuk menderek mobil tersebut sebesar berat mobil itu sendiri.</p> <p>d. Percepatan maksimal untuk menderek mobil mogok tersebut sebesar percepatan</p>			<p>dari besarnya gaya derek terhadap mobil, maka percepatan derek mobil harus dikurangi lagi.</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--




			gravitasi bumi. e. Tegangan tali maksimal dipengaruhi besarnya massa benda dan percepatan.				
5.	Siswa dapat menyimpulkan peristiwa yang berkaitan dengan keadaan benda di dalam lift	C5 (evaluasi)	<p>Seorang yang massanya 45 kg ditimbang dalam sebuah lift. Jarum timbangan ternyata menunjuk pada angka 675 N, dapat disimpulkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Massa orang di dalam lift menjadi 100 kg. Lift sedang bergerak ke atas dengan kecepatan tetap. Lift sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap. Lift bergerak dengan percepatan gravitasi. Lift sedang bergerak ke bawah dengan percepatan tetap. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ketika menaiki lift, massa menjadi bertambah karena 	Pilihan Ganda Beralasan	5	<p>Jawaban c, alasan e.</p> <p>Angka yang ditunjuk oleh jarum timbangan merupakan gaya desak kaki terhadap lantai lift yang besarnya sama dengan gaya normal (N):</p> $N = mg + ma$ $675 = 45(10) + 45(a)$ $- 45a = (675 - 450) \text{ N}$ $- 45a = 225 \text{ N}$ $a = - 5 \text{ m/s}^2.$ <p>Nilai a negatif, maka lift sedang bergerak dengan percepatan tetap yaitu 5 m/s^2 ke arah bawah.</p>	

			<p>lift mengalami gaya vertikal yaitu gaya gravitasi.</p> <p>b. Lift bergerak vertikal sehingga melibatkan percepatan gravitasi yang turut mempengaruhi berubahnya massa beban yang berada di dalam lift.</p> <p>c. Lift yang bergerak melibatkan percepatan gravitasi dan turut mempengaruhi bacaan pada timbangan.</p> <p>d. Percepatan gravitasi tidak mempengaruhi massa beban di dalam lift dan kecepatan gerak lift.</p> <p>e. Berat beban di dalam lift merupakan gaya desaknya terhadap lantai lift yang nilainya sebesar gaya berat ditambah gaya yang menghasilkan percepatan gerak lift.</p>				
6.	Siswa dapat menentukan	C4 (analisis)	Lampu lalu lintas yang beratnya 120 N digantung seperti pada	Pilihan Ganda	6	Jawaban b, alasan a. Sistem lampu dan tali berada	

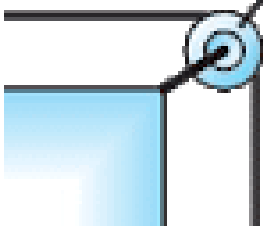
	<p>pernyataan-pernyataan yang tidak tepat mengenai ilustrasi lampu lalu lintas dengan berat tertentu yang digantung pada tali dengan sudut-sudut tertentu.</p>		<p>gambar berikut.</p>  <p>Pernyataan-pernyataan berikut ini yang salah adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Gaya tegangan tali total beratnya sama dengan gaya berat yang dimiliki lampu lalu lintas. (ii) Lampu lalu lintas berada dalam keadaan setimbang. (iii) Gaya tegangan tali 1 sebesar 72 N dan gaya tegangan tali 2 sebesar 96 N (iv) Gaya tegangan tali 1 	<p>Beralasan</p>		<p>dalam keadaan seimbang di titik A, sehingga berlaku Hukum I Newton, yaitu:</p> <p>- Pada arah sumbu-x:</p> $\sum F_x = 0$ $T_1 \cos 53^\circ - T_2 \cos 37^\circ = 0$ $T_1 (0,6) - T_2 (0,8) = 0$ $T_1 = T_2 \frac{4}{3}$ <p>- Pada arah sumbu-y:</p> $\sum F_y = 0$ $T_1 \sin 53^\circ + T_2 \sin 37^\circ - w = 0$ $T_1 (0,8) + T_2 (0,6) - 120 = 0$ $T_1 (0,8) + T_2 (0,6) = 120$ $T_2 \frac{4}{3} (0,8) + T_2 (0,6) = 120$ $\frac{5}{3} T_2 = 120$ $T_2 = 72 \text{ N}$ $T_1 = T_2 \frac{4}{3} = 72 \frac{4}{3} \text{ N} = 96 \text{ N}$ <p>Cara 2:</p>	
--	--	--	--	------------------	--	---	--

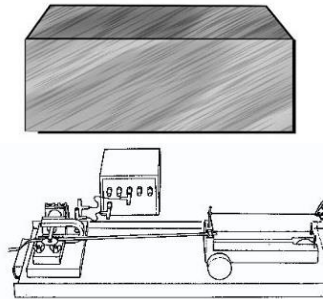

			<p>dan 2 yaitu 0 N</p> <p>a. (i), (ii), dan (iii) b. (i), (iii), dan (iv) c. (ii) dan (iii) d. (ii) saja e. (iv) saja</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Total gaya pada sistem tersebut sama dengan nol dan perbandingan antara T_1 dan T_2 adalah 4 : 3.</p> <p>b. Besar seluruh tegangan tali digunakan untuk menahan berat lampu lalu lintas.</p> <p>c. Ketiga tali tidak berada dalam keadaan seimbang yang tampak dari susunan tali 1 dan 2 yang membentuk sudut berbeda.</p> <p>d. Besar tegangan tali 1 dan 2 hanya bergantung pada sudut yang dibentuk tali terhadap penahan tali.</p> <p>e. Tegangan tali 1 dan 2 tidak saling mempengaruhi, nilai keduanya tergantung pada</p>			 $\frac{T_3}{\sin 90^\circ} = \frac{T_1}{\sin 127^\circ} = \frac{T_2}{\sin 143^\circ}$ <p>• Tegangan tali T_1:</p> $\frac{T_3}{1} = \frac{T_1}{0,8}$ $T_1 = (0,8) 120 = 96 \text{ N}$ <p>Tegangan tali T_2:</p> $\frac{T_3}{1} = \frac{T_2}{0,6}$ $T_2 = 120 (0,6) = 72 \text{ N}$	
--	--	--	---	--	--	---	--

			besar tegangan tali yang menahan berat lampu.				
7.	Siswa dapat menguraikan prinsip hukum I Newton.	C4 (analisis)	<p>(i)</p>  <p>(ii)</p>  <p>(iii)</p> 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	7	<p>Jawaban d, alasan d.</p> <p>(ii) Pada permainan tarik tambang, para pemain saling menarik tali satu sama lain. Para pemain berusaha mempertahankan keadaannya agar tidak tertarik oleh lawan ke depan dengan memiringkan badannya ke belakang. Dengan demikian, terjadi keseimbangan posisi pada pemain-pemain tarik tambang tersebut.</p> <p>(iv) Pengendara motor yang melaju dengan kecepatan tertentu dan menabrak dinding, pengendara tersebut akan terpental ke depan, hal ini sesuai dengan prinsip Hukum kelembaman (Hukum I Newton) dimana benda yang bergerak akan cenderung bergerak dan benda yang diam akan</p>	

			<p>(iv)</p>  <p>(v)</p>  <p>(vi)</p> 		<p>cenderung mempertahankan keadaannya yang diam.</p> <p>(v) Kertas diletakkan di atas gelas dan di atasnya terdapat koin. Kertas tersebut disentakkan dengan cepat, sehingga tidak ada gaya luar yang mempengaruhi koin. Oleh karena itu, koin tidak ikut bergerak bersama kertas dan tetap berada di posisinya. Namun, karena tidak adanya penahan, koin tersebut jatuh ke dalam gelas.</p>	
--	--	--	---	--	---	--

			<p>Dari gambar-gambar tersebut, yang merupakan penerapan dari prinsip Hukum I Newton adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> (i), (ii), (iii) (i), (ii), (iv) (ii), (iii), (v) (ii), (iv), (v) (iv), (v), (vi) <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pada hukum I Newton, gaya aksi dan gaya reaksi sama sehingga gaya total sama dengan nol, dan terjadi pada benda diam atau bergerak dengan kecepatan tetap. Pada hukum I Newton, gaya total tidak sama dengan nol dan terjadi pada benda yang bergerak lurus beraturan. Pada hukum I Newton I, gaya total sama dengan nol dan terjadi pada benda yang diam. Pada hukum I Newton, gaya total sama dengan nol yang 				
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>mengakibatkan benda mempertahankan posisi awalnya (diam atau bergerak lurus dengan kecepatan tetap).</p> <p>e. Pada hukum I Newton, gaya total tidak sama dengan nol dan terjadi pada benda bergerak lurus dengan percepatan tetap.</p>				
8.	<p>Siswa dapat menguraikan langkah-langkah percobaan yang tepat untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan pada Hukum II Newton berdasarkan gambar alat-alat yang disajikan.</p>	C5 (Evaluasi)	<p>Pita ketik, kereta dinamika, katrol, beban, dan <i>power supply</i> berikut ini merupakan alat-alat dalam percobaan sederhana untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan.</p> 	<p>Pilihan Ganda Beralasan Tertutup</p>	8	<p>Jawaban e, alasan c.</p> <p>Percobaan tersebut bertujuan untuk menentukan hubungan antara gaya dan percepatan. Alat dan bahan yang diperlukan antara lain pita ketik, kereta, katrol, beban, dan <i>power supply</i>. Pita ketik dihubungkan ke kereta dan <i>power supply</i> agar dapat mengukur percepatan kereta ketika bergerak. Kereta yang sudah diikat dengan tali yang dihubungkan dengan beban lewat katrol, akan bergerak ketika beban dilepas. Pita ketik akan menampilkan</p>	

			  <p>Langkah-langkah untuk melakukan percobaan tersebut antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Rangkai alat seperti gambar. (ii) Gunakan pita ketik kira-kira 1,5 m dan hubungkan ke kereta. (iii) ... (iv) ... (v) Pita ketik yang telah ditandai pewaktu ketik 		jarak antar titik yang menunjukkan percepatan kereta.	
--	--	--	--	--	---	--

			<p>kemudian dipotong-potong setiap 5 detik. Setiap potongan tersebut menunjukkan kecepatan pada setiap selang waktu 5 detik.</p> <p>(vi) ...</p> <p>(vii) Ulangi langkah 1 sampai 6 menggunakan beban dengan massa yang berbeda.</p> <p>(viii) Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut.</p> <p>Langkah (iii), (iv), dan (vi) yang sesuai adalah...</p> <p>a. Ikatlah ujung tali beban ke kereta dan tahan. Doronglah kereta bersamaan dengan melepaskan beban yang ditahan. Susunlah potongan-potongan tersebut sedemikian rupa sehingga membentuk pola gerak.</p> <p>b. Hubungkan pita ketik dengan kereta. Tandai pita ketik dengan pewaktu ketik. Pasangkan potongan-</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>potongan pita tersebut dalam sebuah kertas hingga membentuk pola gerak benda.</p> <p>c. Tahan beban yang digantung dengan katrol, ikatkan ujung tali beban ke kereta. Tandai pita ketik dengan pewaktu. Gunakan pita ketik untuk membuat grafik yang menunjukkan gerak benda.</p> <p>d. Hubungkan pita ketik dengan kereta. Doronglah kereta sehingga kereta dapat bergerak. Buatlah pola gerak benda dari potongan-potongan pita ketik.</p> <p>e. Tahan beban yang digantung lewat katrol, ikatkan ujung tali beban ke kereta. Lepaskanlah beban sehingga kereta dapat bergerak. Gunakan potongan-potongan pita tersebut untuk membuat grafik kecepatan terhadap waktu.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

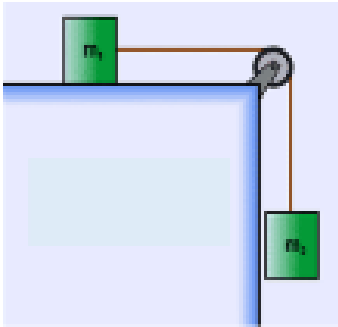
			<p>Alasan:</p> <p>a. Kereta cukup dikaitkan dengan ujung tali beban dan pita ketik dengan sendirinya akan mengukur percepatan benda.</p> <p>b. Pita ketik perlu dihubungkan dengan beban melalui katrol dan kereta agar dapat mengukur percepatan.</p> <p>c. Beban yang digantung berfungsi sebagai gaya penggerak kereta dan pita ketik berfungsi menunjukkan percepatan kereta.</p> <p>d. Kereta perlu diberikan gaya dorong dan dikaitkan dengan pita ketik untuk mengukur percepatannya.</p> <p>e. Beban perlu diberikan sentakan agar bergerak sehingga dapat menggerakkan kereta dan pita ketik dapat berfungsi mengukur percepatan.</p>				
9.	Menemukan	C4	Livia sedang memindahkan rak	Pilihan	9	Jawaban c, alasan b.	Anchor

	<p>makna tersirat yang berkaitan dengan gaya gesek dari peristiwa seorang anak yang sedang mendorong meja di ruang keluarga yang berlantai campuran semen dan pasir, serta di ruang kamar yang berlantai keramik.</p>	(analisis)	<p>buku dari ruang keluarga yang berlantai campuran semen dan pasir. Oleh karena merasa sedikit lelah, ia berhenti sejenak tepat di depan pintu kamar. Kemudian Livia lanjut mendorong rak masuk ke kamarnya yang berlantai keramik. Di antara pilihan berikut ini, pernyataan yang benar berkaitan dengan peristiwa tersebut kecuali ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Gaya minimal yang diperlukan Livia untuk mendorong rak buku di ruang keluarga lebih besar daripada saat mendorong di kamar. Saat mulai memindahkan rak buku di ruang keluarga terasa lebih berat bagi Livia daripada saat rak buku mulai bergerak. Gaya yang dikerahkan Livia saat pertama kali mendorong di lantai kamar lebih besar daripada saat 	Ganda Beralasan		<p>Semakin kasar permukaan suatu benda, koefisien geseknya semakin besar, maka gaya gesek yang menghambat laju gerakanya juga semakin besar. Lantai yang terbuat dari campuran semen dan pasir lebih kasar daripada lantai keramik, sehingga gaya gesek yang ditimbulkannya juga semakin besar. Oleh karena itu, mendorong rak buku di ruang keluarga memerlukan gaya minimal yang lebih besar daripada mendorong di ruang kamar.</p> <p>Selain itu, gaya minimal yang diperlukan untuk menggerakkan benda dari keadaan diam lebih besar daripada gaya minimal untuk mempertahankan benda tetap bergerak. Oleh karena itu, mendorong/menarik benda untuk pertama kalinya terasa lebih berat daripada</p>	
--	---	------------	--	-----------------	--	--	--


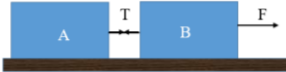
			<p>pertama kali mendorong di ruang keluarga.</p> <p>d. Gaya yang diperlukan saat mulai memindahkan rak buku di kamar lebih besar daripada saat rak buku mulai bergerak.</p> <p>e. Livia lebih mudah memindahkan buku di ruang kamar daripada di ruang keluarga.</p> <p>Alasan</p> <p>a. Jika keadaan dibalik, rak buku dipindahkan dari kamar ke ruang keluarga, maka gaya yang diperlukan untuk memindahkan rak buku di ruang keluarga lebih besar daripada di ruang kamar.</p> <p>b. Gaya hambat yang timbul di antara permukaan rak dengan lantai ruang keluarga lebih besar daripada gaya hambat yang timbul akibat bergesekan dengan lantai</p>			mendorong/menarik benda tersebut saat sudah bergerak.	
--	--	--	--	--	--	---	--

			<p>kamar.</p> <p>c. Saat mulai memindahkan benda memerlukan lebih banyak tenaga dibandingkan mempertahankan benda tersebut tetap bergerak.</p> <p>d. Gaya total untuk mengimbangi gerak rak buku lebih kecil dibandingkan gaya total untuk mengerahkan rak buku dari keadaan diam.</p> <p>e. Gerak rak buku di ruang kamar lebih berat karena jarak yang ditempuh lebih besar daripada saat masih dipindahkan di ruang tamu.</p>				
10.	Siswa dapat memilih mempertimbangkan paling tepat dilakukan untuk memindahkan benda berat.	C5 (evaluasi)	Pak Dono yang merupakan seorang pekerja bangunan ingin memindahkan semen dengan berat 600 N dari dasar ke atap gedung. Pak Dono hanya bisa mengangkat beban dengan gaya maksimum 200 N. Cara terbaik dari pilihan berikut yang dapat dilakukan agar Pak Dono dapat	Pilihan Ganda Beralasan	10	<p>Jawaban b, alasan c.</p> <p>Diketahui: $w = 600 \text{ N}$; $F = 200 \text{ N}$</p> <p>Ditanya: Bagaimana agar $w = F$?</p> <p>Jawab: Diperlukan pesawat sederhana yang memberikan keuntungan mekanis minimal sebesar:</p>	

			<p>memindahkan semen adalah...</p> <p>a. Memantulkan semen ke atap gedung menggunakan pengungkit dengan beberapa kali sentakan</p> <p>b. Merangkai 3 buah katrol secara majemuk untuk menarik semen ke atap gedung.</p> <p>c. Membuat lintasan miring yang menghubungkan dasar dengan atap gedung</p> <p>d. Membuat lintasan berkelok seperti yang dibuat di pegunungan</p> <p>e. Menggunakan dua buah katrol yang dipasang di atap gedung untuk menarik balok tersebut.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Semen akan lebih cepat dipindahkan dengan sekali sentakan gaya.</p> <p>b. Pemasangan bidang miring lebih efisien dibandingkan penggunaan banyak katrol dan pengungkit.</p>			$KM = \frac{w}{F}$ $= \frac{600}{200}$ $= 3$ <p>Keuntungan mekanis katrol majemuk dapat dicari dengan rumus $KM = n$ = banyaknya katrol yang digabung. Agar diperoleh keuntungan mekanis = 3, maka 3 buah katrol digabung untuk memperoleh nilai $KM = 3$</p>	
--	--	--	---	--	--	---	--

			<p>c. Semakin banyak susunan katrol maka keuntungan mekanis semakin besar sehingga gaya yang diperlukan untuk memindahkan semen semakin kecil.</p> <p>d. Keuntungan mekanis sebuah katrol lebih besar daripada katrol majemuk yang susunannya lebih rumit dan beresiko.</p> <p>e. Semakin landai lintasan, maka keuntungan mekanis semakin besar sehingga semakin mudah dalam memindahkan semen.</p>				
11.	Siswa dapat mendeteksi keterlibatan massa katrol dan sifat permukaan bidang.	C4 (analisis)	 <p>Ketika gaya gesek diabaikan dan tegangan tali dianggap sama,</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	11	<p>Jawaban e, alasan b.</p> <p>Saat gaya gesek diabaikan, maka sistem tersebut berada pada bidang dengan permukaan licin. Selain itu, jika tegangan tali dianggap sama, hal ini berarti massa katrol pada sistem diabaikan.</p>	

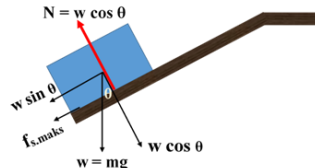
			<p>maka berikut yang terjadi pada sistem katrol di bidang datar tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Massa katrol ringan dan bidang datar licin. Massa katrol besar dan bidang datar licin. Massa katrol diabaikan dan bidang datar kasar. Massa katrol besar dan bidang datar kasar. Massa katrol diabaikan dan bidang datar licin. <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika massa katrol diabaikan, maka tidak timbul tegangan tali dan adanya gaya gesek menunjukkan bidang permukaan licin. Ketika massa katrol tidak diperhitungkan, berarti tegangan tali dianggap tidak dipengaruhi oleh massa katrol. Selain itu, diabaikannya gaya gesek menunjukkan bahwa 				
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>permukaan bidang miring licin.</p> <p>c. Tegangan tali sama ketika sistem katrol menggunakan tali yang sama sehingga massa katrol tidak berpengaruh (diabaikan) dan gaya gesek timbul saat permukaan bidang kasar.</p> <p>d. Massa katrol yang besar dapat mengimbangi tegangan tali sehingga besarnya tegangan tali dapat dianggap sama dan pada bidang permukaan licin akan timbul gaya gesek.</p> <p>e. Tegangan tali dianggap sama ketika massa katrol diperhitungkan dan gaya gesek timbul di permukaan bidang yang licin.</p>				
12.	Siswa dapat memeriksa pernyataan yang tidak tepat dalam ilustrasi dua	C5 (Evaluasi)	 <p>Gaya F menarik benda B dengan gaya 50 N dan menghasilkan</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	12	<p>Jawaban d, alasan b.</p> 	Anchor

	benda ditarik di atas bidang datar.		<p>percepatan gerak sebesar 2 m/s^2. Jika massa benda A adalah 15 kg, maka dari pernyataan-pernyataan berikut yang tidak tepat adalah ...</p> <p>(i) Gaya berat benda B adalah 100 N</p> <p>(ii) Gaya berat benda A 150 N</p> <p>(iii) Besar gaya tegangan tali adalah 30</p> <p>(iv) Gaya tegangan tali hanya dialami benda A</p> <p>(v) Benda A tidak ikut bergerak</p> <p>a. (i), (ii), dan (iii)</p> <p>b. (i), (ii), dan (iv)</p> <p>c. (iii) dan (iv)</p> <p>d. (iv) dan (v)</p> <p>e. (v) saja</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Gaya F bekerja pada sistem benda B yang mempengaruhi besarnya gaya tegangan tali.</p>			$\sum \mathbf{F} = m\mathbf{a}$ $\sum \mathbf{F} = (m_A + m_B)\mathbf{a}$ $50 = (15 + m_B)2$ $25 = (15 + m_B)$ $m_B = 25 - 15$ $m_B = 10 \text{ kg}$ <p>Selanjutnya menghitung tegangan tali A:</p> $\mathbf{T} = m_A\mathbf{a}$ $\mathbf{T} = 15 \cdot 2$ $\mathbf{T} = 30 \text{ N}$ <p>Benda A ikut bergerak karena pada benda A bekerja gaya tegangan yang timbul pada tali yang menghubungkan benda A dan benda B akibat tarikan gaya F di benda B. Gaya tegangan tali benda A dan benda B sama besar dan berlawanan arah.</p>	
--	-------------------------------------	--	---	--	--	--	--

			<p>Sementara percepatan gerak sistem dipengaruhi pula oleh gaya F dan gaya berat kedua benda.</p> <p>b. Pada sistem benda A bekerja gaya tegangan tali, sementara itu pada sistem benda B bekerja gaya tegangan tali dan gaya F. Resultan gaya-gaya tersebut menggerakkan sistem.</p> <p>c. Gaya yang menyebabkan benda B bergerak adalah gaya beratnya dan gaya F, sementara gaya T bekerja pada benda A</p> <p>d. Antara sistem benda A dan benda B saling berhibungan. Sehingga, gaya F juga turut mempengaruhi keadaan benda A di samping gaya tegangan tali.</p> <p>e. Percepatan gerak sistem diperoleh dari gaya F yang dikurangi gaya tegangan tali dan dibagi massa</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			gabungan kedua benda.				
13.	Siswa dapat memberikan penilaian berupa tanggapan terhadap ilustrasi mengenai tindakan seseorang yang berkaitan dengan gaya gesek.	C5 (evaluasi)	<p>Dila mengenakan sandal barunya yang memiliki permukaan alas beralur-alur saat berjalan melewati lantai basah. Apakah tanggapanmu terhadap tindakan Dila tersebut?</p> <p>a. Seharusnya Dila tidak berjalan di lantai basah.</p> <p>b. Dila sebaiknya memakai sepatu yang alasnya rata.</p> <p>c. Dila disarankan melepas alas kakinya.</p> <p>d. Memang semestinya Dila menggunakan alas kaki yang permukaan bawahnya beralur.</p> <p>e. Seharusnya Dila mengenakan sandal yang permukaannya halus.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Kasar atau tidaknya permukaan yang bergesekan tidak berpengaruh terhadap kecepatan pejalan kaki.</p> <p>b. Semakin halus permukaan, gesekan yang dihasilkan</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	13	<p>Jawaban d, alasan e.</p> <p>Lantai basah memiliki permukaan licin. Ketika berjalan di permukaan licin, alas kaki sebaiknya dibuat berulir dengan tujuan memperbesar gesekan, sehingga mencegah tergelincir atau terpelesetnya kaki.</p>	

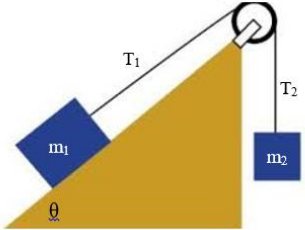
			<p>semakin kecil, sehingga dapat berjalan dengan nyaman.</p> <p>c. Jalan berlumut memiliki permukaan yang licin sehingga gesekan yang dihasilkan semakin besar.</p> <p>d. Semakin kasar permukaan maka kecepatan pejalan kaki semakin kecil.</p> <p>e. Alas kaki yang beralur dapat memperbesar gesekan sehingga mengurangi resiko tergelincir saat berjalan.</p>				
14.	Siswa dapat memberikan kesimpulannya terhadap peristiwa yang mengilustrasikan pemindahan barang melalui bidang miring kasar.	C5 (evaluasi)	Seorang karyawan toko elektronik akan mengantar kulkas pesanan pelanggan. Kulkas tersebut bermassa 20 kg dan didorong oleh karyawan yang dapat memberikan gaya maksimalnya sebesar 200 N ke bak truk melalui papan dengan kemiringan 37° dari tanah. Koefisien gesek statis antara roda kulkas dengan papan miring adalah 0,4. Kesimpulan yang dapat diambil dari ilustrasi	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	14	<p>Jawaban a, alasan a.</p>  $ \begin{aligned} \mathbf{F}_{\text{dorong}} &= \mathbf{f}_{s, \text{maks}} + \mathbf{w} \sin \theta \\ &= \mu_s \mathbf{N} + \mathbf{w} \sin \theta \\ &= \mu_s m_{\text{kulkas}} \cdot \mathbf{g} \cos \theta + m_{\text{kulkas}} \mathbf{g} \sin \theta \\ &= 0,4 \cdot 20 \cdot 10 \cos 37^\circ + 24 \cdot 10 \sin 37^\circ \\ &= 0,4 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 0,8 + \end{aligned} $	

			<p>tersebut:</p> <p>a. Karyawan tersebut dapat memindahkan kulkas dari tanah hingga sampai ke bak truk.</p> <p>b. Karyawan tersebut membutuhkan bantuan orang lain yang dapat memberikan gaya paling sedikit 16 N.</p> <p>c. Karyawan tersebut harus mendapatkan bantuan dari orang yang memiliki massa lebih dari massa kulkas.</p> <p>d. Kulkas tidak dapat dipindahkan ke dalam bak truk melalui papan miring yang kasar.</p> <p>e. Karyawan perlu mengurangi gaya dorong yang dikerahkannya menjadi 64 N.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Besarnya gaya dorong terhadap kulkas yang memperhitungkan gaya gesek statis maksimum dan</p>			$20 \cdot 10 \cdot 0,6$ $= 64 + 120$ $= 184 \text{ N}$	
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>gaya berat kulkas dalam arah horizontal terhadap bidang miring lebih kecil daripada besarnya gaya dorong maksimal karyawan tersebut.</p> <p>b. Gaya dorong terhadap kulkas besarnya sama dengan gaya statis maksimum.</p> <p>c. Permukaan papan miring yang kasar memberikan gaya hambat (gesek) yang lebih besar daripada gaya dorong karyawan.</p> <p>d. Gaya dorong yang perlu ditambahkan sebesar selisih gaya berat kulkas dengan gaya dorong karyawan.</p> <p>e. Massa orang yang membantu mendorong harus dapat mengimbangi gaya berat kulkas.</p>				
15.	Siswa dapat menafsirkan pasangan gaya aksi-reaksi beserta nilainya yang	C5 (evaluasi)	Perhatikan gambar berikut!	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	15	<p>Jawaban d, alasan c.</p> <p>Syarat gaya aksi-reaksi pada Hukum III Newton:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bekerja pada dua benda yang berbeda. 2. Besarnya sama, namun 	

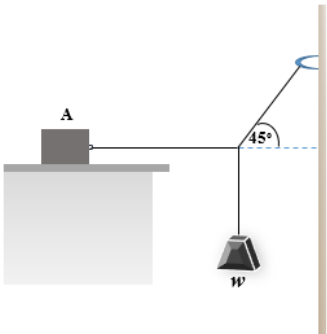
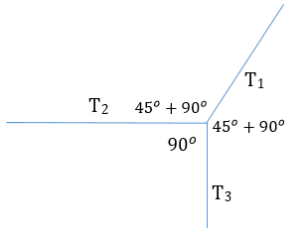
	<p>tepat pada ilustrasi kotak yang ditarik menggunakan tali di bidang datar.</p>		<div data-bbox="719 360 1070 651" data-label="Image"> </div> <p>Balok ditarik dengan gaya sebesar 48 N. Berikut ini yang merupakan pasangan gaya aksi-reaksi dari balok yang ditarik tersebut beserta nilainya yang tepat adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> F_2 dan F_3, nilai F_2 dan F_3 tidak diketahui nilainya. F_2 dan F_3, nilai F_2 dan F_3 tidak diketahui. F_1 dan F_2, nilai $F_1 = 48\text{ N}$ dan F_2 tidak diketahui nilainya. F_1 dan F_2, nilai $F_1 = 48\text{ N}$ dan $F_2 = -48\text{ N}$ F_1 dan F_3, nilai $F_1 = 48\text{ N}$ dan $F_3 = -48\text{ N}$ 			<p>arahnya berlawanan.</p> <p>3. Gaya aksi dan reaksi timbul secara berpasangan.</p> <p>Pasangan gaya-gaya pada gambar yang memenuhi syarat terjadinya gaya aksi-dan reaksi adalah gaya F_1 dengan F_2 serta gaya F_3 dengan F_4. Gaya F_1 merupakan gaya aksi yang dikerjakan oleh tangan pada tali dan F_2 merupakan gaya reaksi yang dikerjakan oleh tali pada tangan. Sementara itu, gaya F_3 menggambarkan gaya yang dikerjakan oleh tali pada balok dan F_4 merupakan gaya reaksinya yang dikerjakan balok pada tali. Oleh karena itu, jawaban yang tepat adalah F_1 dan F_2 dengan nilainya masing-masing 48 N dan -48 N.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>Alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang sama dan memiliki nilai sama besar tapi berlawanan. b. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda dan memiliki nilai yang berbeda. c. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang berbeda dan memiliki nilai yang sama besar tapi berlawanan. d. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang sama dan memiliki nilai yang berbeda. e. Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang berbeda dan memiliki nilai yang tidak saling berkaitan. 				
--	--	--	--	--	--	--	--

16.	Siswa dapat memprediksi keadaan benda dalam sistem katrol pada bidang miring.	C5 (evaluasi)	 <p>Massa benda 1 dan benda 2 pada gambar di samping masing-masing 4 kg dan 6 kg. Sistem katrol tersebut berada pada bidang dengan kemiringan 30°. Tegangan tali pada benda 1 besarnya 36 N. Jika permukaan bidang miring dianggap licin, maka benda 1 dan benda 2 di sistem katrol tersebut dalam keadaan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Benda 1 bergerak naik dan benda 2 bergerak turun. Benda 1 dan benda 2 diam. Benda 1 bergerak turun dan benda 2 bergerak naik. Benda 1 terputus dari sistem dan benda 2 bergerak turun. Benda 1 dan benda 2 tepat 	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	16	<p>Jawaban a, alasan d.</p> <p>Permukaan bidang miring dianggap licin sehingga tidak ada gaya gesek dan massa katrol tidak diketahui sehingga tegangan tali keduanya dianggap sama.</p> <p>Pada benda 1, berlaku:</p> $\sum F_{1x} = m_1 \cdot a$ $T_1 - w_1 \sin \theta = m_1 \cdot a$ $T_1 - m_1 g \sin \theta = m_1 \cdot a$ $36 - 4 \cdot 10 \sin 30^\circ = 4 \cdot a$ $36 - 20 = 4 \cdot a$ $a = 4 \text{ m/s}^2$ <p>Pada benda 2, berlaku:</p> $\sum F_{2y} = m_2 \cdot a$ $w_2 - T_2 = m_2 \cdot a$ $m_2 \cdot g - T_2 = m_2 \cdot a$ $6 \cdot 10 - 36 = 6 \cdot a$ $a = 4 \text{ m/s}^2$ <p>Percepatan sistem adalah 4</p>	
-----	---	------------------	--	--	----	--	--

			<p>akan bergerak.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Tegangan tali benda 1 lebih kecil daripada tegangan tali benda 2.</p> <p>b. Berat benda 2 lebih kecil daripada berat benda 1.</p> <p>c. Percepatan yang dihasilkan nol.</p> <p>d. Selisih gaya total pada benda 2 lebih besar daripada gaya total pada benda 1, sehingga percepatan sistem mengarah ke m_2.</p> <p>e. Tegangan tali benda 1 lebih besar daripada tegangan tali benda 2.</p>			<p>m/s^2 dan resultan gaya pada benda m_2 (24 N) daripada benda m_1 (16 N), sehingga benda m_1 bergerak naik dan benda m_2 bergerak turun.</p>	
17.	Siswa dapat menafsirkan gerakan yang terjadi pada balok jika diketahui massa suatu balok yang dikenai gaya	C5 (evaluasi)	<p>Balok bermassa 6 kg di atas lantai kasar, ditarik dengan gaya sebesar 18 N ke kiri. Koefisien gesek statis antara balok dengan lantai 0,2 dan koefisien gesek kinetik 0,1. Apa yang terjadi pada balok tersebut?</p> <p>a. Balok tersebut tetap diam.</p> <p>b. Balok tersebut bergerak ke</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	17	<p>Jawaban b, alasan e.</p> <p>Cek terlebih dahulu besar gaya gesek statis maksimum:</p> $f_{s,maks} = \mu_s N \quad (N = w)$ $= 0,2 \cdot m \cdot g$ $= 0,2 \cdot 6 \cdot 10$ $= 12 \text{ N}$ <p>$f_{s,maks} < F_{tarik}$, sehingga balok</p>	

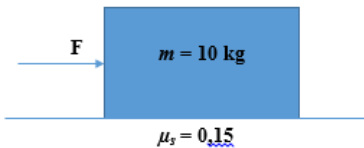
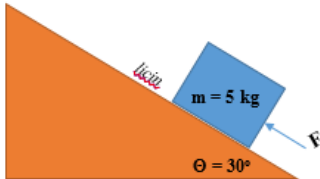
	tarik, koefisien gesek statis, dan koefisien gesek kinetik.		<p>kiri dengan percepatan 2 m/s^2.</p> <p>c. Balok tersebut bergerak ke kanan dengan percepatan 2 m/s^2.</p> <p>d. Balok tersebut bergerak ke kiri dengan percepatan 3 m/s^2.</p> <p>e. Balok tersebut bergerak ke kiri dengan perlambatan 3 m/s^2.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Gerak balok tersebut hanya dipengaruhi oleh gaya tarik dan gaya gesek kinetiknya.</p> <p>b. Gerak balok tersebut dipengaruhi oleh gaya tarik, gaya berat, dan gaya gesek.</p> <p>c. Besar gaya gesek totalnya lebih besar daripada besar gaya tariknya.</p> <p>d. Besar gaya gesek statis 1,5 kali lipat besar gaya gesek kinetik.</p> <p>e. Besar gaya gesek statis maksimum lebih kecil daripada gaya tarik yang</p>		<p>tersebut bergerak. Dengan demikian berlaku hukum II Newton:</p> $\sum \mathbf{F} = m_{\text{balok}} \mathbf{a}$ $\mathbf{F}_{\text{tarik}} - \mathbf{f}_k = m_{\text{balok}} \mathbf{a}$ $\mathbf{F}_{\text{tarik}} - \mu_k \mathbf{N} = m_{\text{balok}} \mathbf{a}$ $18 - 0,1 \cdot 60 = m_{\text{balok}} \mathbf{a}$ $18 - 6 = 6\mathbf{a}$ $12 = 6\mathbf{a}$ $\mathbf{a} = 2 \text{ m/s}^2$	
--	---	--	---	--	---	--

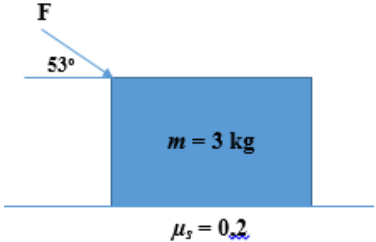
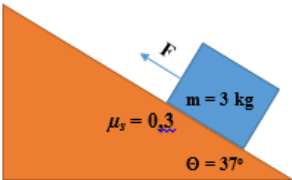
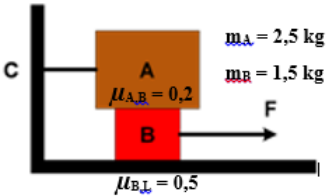
			dikerjakan pada balok.				
18.	Menentukan berat maksimum untuk menjaga sistem tetap berada dalam keadaan setimbang.	C4 (Analisis)	 <p>Balok A memiliki massa 10 kg. Koefisien gesek statisnya dengan permukaan bidang datar di bawahnya adalah 0,2. Beban w memiliki berat 15 N dan sistem berada dalam kesetimbangan. Tentukan beban maksimum w di mana sistem akan tetap berada dalam keadaan setimbang.</p> <p>a. 10 N b. $10\sqrt{2}$ N c. 15 N d. 20 N e. $20\sqrt{2}$ N</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	18	<p>Jawaban d, alasan c.</p> $\sum F_{yA} = N - w = 0$ <p>sehingga $N = w$ atau $N = mg$</p> $N = 10 \cdot 10$ $N = 100 \text{ N}$ $f_{s,maks} = \mu_{s,maks} \cdot N$ $f_{s,maks} = 0,2 \cdot 100$ $f_{s,maks} = 20 \text{ N}$ <p>Nilai $f_{s,maks}$ dimasukkan ke persamaan yang berlaku pada tali 2:</p> $\sum F_x = 0$ $T_2 - f_{s,maks} = 0$ $T_2 = f_{s,maks}$ $T_2 = 20 \text{ N}$ 	

			<p>Alasan</p> <p>a. Nilai beban maksimum yang dapat ditahan oleh tali merupakan berat beban itu sendiri.</p> <p>b. Perbandingan besar tegangan tali yang menahan beban dengan tegangan tali yang menggantung ke dinding sama dengan perbandingan sudut-sudut yang membelakanginya.</p> <p>c. Berat maksimum pada sistem supaya tetap setimbang sama dengan gaya tegangan tali yang menahannya.</p> <p>d. Berat beban maksimum pada sistem tersebut harus dapat mengimbangi besar gaya gesek yang dialami balok A.</p> <p>e. Berat maksimum maksimum pada sistem sama dengan total seluruh</p>			$\frac{T_2}{\sin 135} = \frac{T_3}{\sin 135}$ $\frac{20}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} = \frac{T_3}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $T_3 = 20 \text{ N}$ <p>Nilai T_3 dimasukkan ke persamaan yang berlaku pada tali 3.</p> $\sum F_{y\text{beban}} = T_3 - w = 0$ <p>sehingga $w = T_3$</p> $w = 20 \text{ N}$	
--	--	--	---	--	--	--	--

			tegangan tali yang ada.				
19.	Siswa dapat menelaah peristiwa bola yang dijatuhkan di lintasan lengkung.	C5 (Evaluasi)	<p>Ketika bola dijatuhkan di lintasan lengkung yang licin, bola akan bergerak turun di sisi kiri kemudian naik di sisi lengkungan yang kanan dan mencapai ketinggian hampir sama dengan semula. Ketika sudut kemiringan lengkungan diperkecil, bola bergerak turun kemudian naik di sisi lengkungan yang kanan dengan menempuh jarak yang lebih jauh. Lalu, jika sisi kanan lengkungan dibuat mendatar, apa yang akan terjadi?</p> <p>a. Bola akan menggelinding dengan jarak yang sangat jauh dan lama-lama akan berhenti.</p> <p>b. Bola akan terlempar jauh akibat kelengkungan sisi kiri yang jauh lebih besar dari sisi kanan.</p> <p>c. Bola akan terus melaju dengan percepatan tertentu.</p> <p>d. Bola akan segera berhenti</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	19	<p>Jawaban a, alasan a.</p> <p>Saat bola menuruni lintasan lengkung, bola memperoleh gaya untuk bergerak pada bagian lintasan selanjutnya yang berbentuk tanjakan ataupun lintasan mendatar. Ketika sudut kemiringan lintasan semakin kecil, bola dapat menempuh jarak yang semakin jauh dengan kecepatan yang hampir tidak berubah. Namun, pada kenyataannya kecepatan bola diperlambat oleh gesekan angin dan gesekan antar permukaan. Jika kedua gesekan tersebut dapat ditiadakan, maka bola akan terus bergerak tanpa memerlukan gaya luar. Hal ini sesuai dengan Hukum I Newton, jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka benda akan cenderung</p>	

			<p>sesaat setelah menuruni lintasan lengkung sisi kiri.</p> <p>e. Sesaat bola melaju dengan cepat kemudian segera terhenti.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Semakin kecil sudut kemiringan, bola akan menempuh lintasan lebih panjang dan gaya geseklah yang menghentikan gerak bola tersebut.</p> <p>b. Semakin mendekati arah mendatar, gaya gesek semakin kecil, dan lintasan bola semakin jauh.</p> <p>c. Jika gaya gesek dapat diabaikan, bola akan terus bergerak selama lintasannya tidak mendatar.</p> <p>d. Semakin mendekati arah mendatar, bola dapat keluar dari jalurnya.</p> <p>e. Nilai gaya gesek semakin kecil pada permukaan yang mendatar.</p>			<p>mempertahankan keadaannya, jika mula-mula diam, benda akan terus diam. Jika mula-mula bergerak, benda akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--


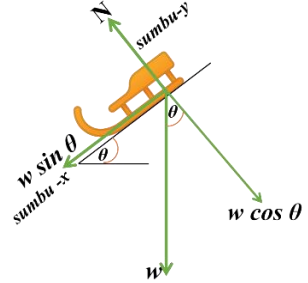
20.	Siswa dapat memilih balok yang membutuhkan gaya minimal paling besar untuk menggerakkannya.	C4 (analisis)	<p>Manakah dari gambar-gambar kotak berikut ini yang membutuhkan gaya tarik/dorong minimal paling besar untuk menggerakkannya?</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p>	Pilihan Ganda Beralasan	20	<p>Jawaban d, alasan a.</p> <p>Gaya minimal untuk menggerakkan benda harus lebih besar dari total gaya yang arahnya berlawanan dengan gaya penggerak.</p> <p>a. $F = f_{s,maks}$ $= \mu_s N \quad (N = w)$ $= \mu_s mg$ $= 0,15 \cdot 100$ $= 15 \text{ N}$</p> <p>b. $F = w \sin \theta$ $= 50 \sin 30^\circ$ $= 50 \cdot \frac{1}{2}$ $= 25 \text{ N}$</p> <p>c. $F \cos 53 = f_{s,maks}$ $= \mu_s N \quad (N = w)$ $= \mu_s mg$ $F \cdot 0,6 = 0,2 \cdot 30$ $F = 10 \text{ N}$</p> <p>d. $F = f_{s,maks} + w \sin \theta$ $= \mu_s N + w \sin \theta$</p>	Anchor
-----	---	------------------	---	----------------------------	----	--	--------

			 <p>d.</p>  <p>e.</p>  <p>Alasan:</p> <p>a. Pilihan jawaban a dan c memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b</p>		$ \begin{aligned} &= \mu_s mg \cos \theta + mg \sin \theta \\ &= 0,3 \ 30 \cos 37^\circ + 30 \sin 37^\circ \\ &= 7,2 + 18 \\ &= 25,2 \text{ N} \end{aligned} $ <p>e. $\mathbf{F} = \mathbf{f}_{A,B} + \mathbf{f}_{B,L}$</p> $ \begin{aligned} &= \mu_{A,B} \mathbf{N} + \mu_{B,L} \mathbf{N} \\ &= \mu_{A,B} m_A \cdot \mathbf{g} + \mu_{B,L} m_{AB} \cdot \mathbf{g} \\ &= 0,2 \cdot 25 + 0,5 \cdot 40 \\ &= 5 + 20 \\ &= 25 \text{ N} \end{aligned} $	
--	--	--	--	--	---	--

			<p>tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban d memperhitungkan gaya gesek dan komponen gaya berat pada arah sumbu x, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B serta gaya gesek benda B dengan lantai.</p> <p>b. Pilihan jawaban a, b, dan c memperhitungkan gaya gesek; pilihan jawaban d memperhitungkan gaya gesek dan komponen gaya berat pada arah sumbu x, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B dan gaya gesek benda B dengan lantai.</p> <p>c. Pilihan jawaban a memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban c memperhitungkan gaya</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

			<p>gesek, pilihan jawaban d memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B dan gaya gesek benda B dengan lantai.</p> <p>d. Pilihan jawaban a, c, dan d memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda A dengan benda B serta gaya gesek benda B dengan lantai.</p> <p>e. Pilihan jawaban a, c, dan d memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban b tidak memperhitungkan gaya gesek, pilihan jawaban e memperhitungkan gaya gesek benda B dengan lantai.</p>				
21.	Disajikan pilihan konsep fisis pada	C4 (analisis)	Apa yang dapat dirasakan seseorang pada saat berada di dalam lift yang bergerak?	Pilihan Ganda Beralasan	21	Jawaban a, alasan b. Saat lift bergerak naik, gaya-gaya yang bekerja searah	Anchor

	gerak lift, siswa dapat menguraikan konsep fisis dari peristiwa tersebut.		<p>a. Ketika lift bergerak naik dipercepat, badan terasa semakin berat.</p> <p>b. Berat badan terasa semakin ringan ketika lift bergerak ke atas dipercepat.</p> <p>c. Berat badan di dalam lift sama dengan berat badan ketika di luar lift.</p> <p>d. Saat lift bergerak turun dipercepat, berat badan terasa bertambah.</p> <p>e. Tubuh orang tersebut dipercepat ketika lift bergerak ke bawah.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Saat berada di dalam lift, besar gaya berat sama dengan gaya normal.</p> <p>b. Gaya normal sama dengan jumlah gaya berat dan gaya yang menimbulkan percepatan gerak lift.</p> <p>c. Gaya berat dan gaya yang menimbulkan percepatan gerak lift besarnya sama.</p> <p>d. Percepatan gerak lift searah</p>			<p>dengan arah gerak lift diberi tanda positif, begitu juga sebaliknya sehingga:</p> $N - w = m.a$ $N - mg = ma$ $N = ma + mg$ <p>Maka, $N > mg$ atau $N > w$, akibatnya badan kita terasa bertambah berat.</p>	
--	---	--	--	--	--	---	--

			dengan percepatan gravitasi. e. Gaya normal searah dengan gaya yang menimbulkan percepatan gerak lift.				
22.	Siswa dapat menentukan besarnya percepatan dan gaya normal kereta luncur di bukit bersalju yang ditumpangi oleh beberapa orang.	C4 (analisis)	 <p>Kereta luncur bermassa 5 kg meluncur menuruni suatu lereng bersalju dan ditumpangi oleh seorang ibu dan anak yang bermassa total 60 kg. Sudut kemiringan lereng tersebut tetap yaitu sebesar $\theta = 30^\circ$. Jika kereta luncur memiliki permukaan yang sangat licin, berapakah besar gaya-gaya yang bekerja pada kereta luncur tersebut?</p> <p>a. Gaya yang bekerja pada kereta luncur tersebut adalah gaya berat dan gaya gesek</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	22	<p>Jawaban e, alasan e. Gaya-gaya yang bekerja pada kereta luncur tersebut hanya gaya berat dan gaya normal yang diberikan oleh lereng tersebut, yang dapat diuraikan sebagai berikut:</p>  <p>Besar gaya berat kereta tersebut sebesar:</p> $ \begin{aligned} \mathbf{w} &= m\mathbf{g} \\ &= (5+60) 10 \\ &= 650 \text{ N} \end{aligned} $ <p>Kereta luncur bergerak searah sumbu-x, sehingga:</p>	

			<p>yang besarnya masing-masing 650 N dan $325\sqrt{2}$ N, sedangkan gaya total yang menggerakkan kereta luncur sebesar 325 N.</p> <p>b. Gaya yang bekerja pada kereta luncur yaitu gaya gaya normal dan gaya gesek yang besarnya sama yaitu $325\sqrt{2}$ N, sehingga besarnya gaya total yang menggerakkan kereta tersebut sebesar $650\sqrt{2}$ N.</p> <p>c. Gaya yang bekerja pada kereta luncur antara lain gaya berat dan gaya normal yang besarnya sama yaitu 650 N, sedangkan gaya yang menggerakkan kereta luncur tersebut sebesar $325\sqrt{2}$ N.</p> <p>d. Gaya yang bekerja pada kereta luncur adalah gaya berat dan gaya gesek yang besarnya masing-masing 650 N dan $325\sqrt{2}$ N, sedangkan total gaya yang</p>		$\sum F_x = w \sin \theta$ $= mg \sin \theta$ $= 650 \sin 30^\circ$ $= 650 \cdot 0,5$ $= 325 \text{ N}$ <p>Gaya normal kereta luncur tersebut adalah:</p> $N = w \cos \theta$ $= 325 \cos 30^\circ$ $= 650 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $= 325\sqrt{2} \text{ N}$	
--	--	--	---	--	---	--


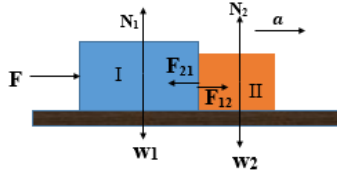
			<p>menggerakkan kereta luncur sama dengan gaya normal dikurangi gaya yang menggerakkan kereta luncur.</p> <p>e. Gaya yang bekerja pada kereta luncur adalah gaya berat dan gaya normal yang besarnya masing-masing 650 N dan $325\sqrt{2}$ N, sedangkan gaya total yang menggerakkan kereta luncur sebesar 325 N.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Gaya normal, gaya berat, dan gaya gesek adalah komponen gaya utama yang bekerja pada benda yang bergerak turun meluncur. Sementara itu, gaya yang menggerakkan benda tersebut adalah gaya berat itu sendiri.</p> <p>b. Gaya gesek tetap bekerja pada kereta yang nilainya sama besar dengan gaya normal. Sementara itu, gaya</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>yang menggerakkan kereta luncur adalah komponen gaya yang bekerja pada sumbu-x.</p> <p>c. Gaya normal tidak bekerja dalam kasus gerak benda seperti ini, karena benda meluncur searah sumbu-x, sehingga gaya total yang menggerakkan benda adalah gaya yang bekerja pada sumbu-x.</p> <p>d. Gaya gesek tetap diperhitungkan karena tidak mungkin diabaikan. Selain itu, gaya berat juga sangat mempengaruhi gerak benda yang meluncur menuruni bidang miring seperti lereng. Sementara itu, gaya total yang menggerakkan kereta luncur tersebut merupakan selisih besar gaya berat dan gaya gesek.</p> <p>e. Permukaan kereta yang licin menyebabkan tidak adanya gaya gesek. Besar gaya</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

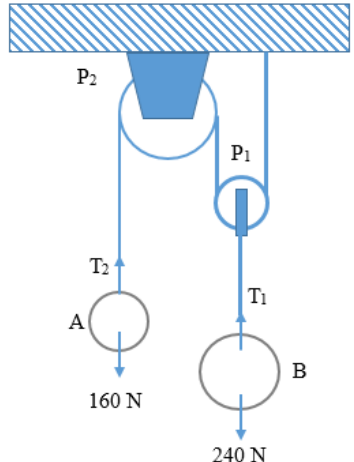
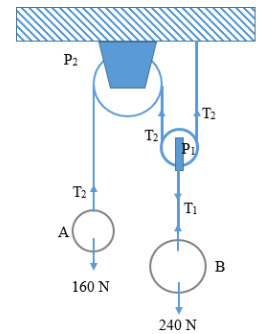
			normal sama dengan besar gaya berat dalam arah sumbu-y ($w \cos \theta$). Sementara itu, gaya yang menggerakkan kereta luncur adalah komponen gaya yang bekerja pada sumbu-x.																								
23.	Siswa dapat menyimpulkan tabel data hasil percobaan dengan mengaitkan dengan Hukum Newton.	C5 (Evaluasi)	<p>Perhatikan tabel data hasil percobaan berikut!</p> <p>Kedua tabel di bawah ini menunjukkan hasil keenam percobaan yang diukur dalam waktu yang sama.</p> <table><tr><td>No</td><td>Massa Benda (gram)</td><td>Gaya (N)</td><td>Jarak yang ditempuh benda (cm)</td></tr><tr><td>1</td><td>80 gram</td><td>3 N</td><td>44 cm</td></tr><tr><td>2</td><td>160 gram</td><td>3 N</td><td>23 cm</td></tr><tr><td>3</td><td>240 gram</td><td>3 N</td><td>18 cm</td></tr></table> <table><tr><td>No</td><td>Massa Benda (gram)</td><td>Gaya (N)</td><td>Jarak yang ditempuh benda</td></tr></table>	No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda (cm)	1	80 gram	3 N	44 cm	2	160 gram	3 N	23 cm	3	240 gram	3 N	18 cm	No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	23	Jawaban c, alasan d. Hukum II Newton dirumuskan sebagai $a = \frac{F}{m}$. Artinya, percepatan sebanding dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda. Untuk benda dengan massa sama, semakin besar gaya yang dikerahkan maka percepatan benda semakin besar. Untuk gaya dengan besar sama yang dikerahkan pada benda yang massanya semakin besar, maka percepatan yang dihasilkan semakin kecil. Besarnya jarak tempuh pada tabel sebanding dengan	
No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda (cm)																								
1	80 gram	3 N	44 cm																								
2	160 gram	3 N	23 cm																								
3	240 gram	3 N	18 cm																								
No	Massa Benda (gram)	Gaya (N)	Jarak yang ditempuh benda																								

			<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>(cm)</td></tr><tr><td>1</td><td>80 gram</td><td>1 N</td><td>18 cm</td></tr><tr><td>2</td><td>80 gram</td><td>2 N</td><td>27 cm</td></tr><tr><td>3</td><td>80 gram</td><td>3 N</td><td>44 cm</td></tr></table>				(cm)	1	80 gram	1 N	18 cm	2	80 gram	2 N	27 cm	3	80 gram	3 N	44 cm				besarnya percepatan benda. Semakin besar jarak tempuh menunjukkan semakin besar pula percepatan.	
			(cm)																					
1	80 gram	1 N	18 cm																					
2	80 gram	2 N	27 cm																					
3	80 gram	3 N	44 cm																					
			<p>Kesimpulan paling tepat berdasarkan data percobaan tersebut adalah ...</p> <p>a. Jarak yang ditempuh benda semakin kecil seiring bertambahnya massa benda.</p> <p>b. Besar gaya berbanding terbalik dengan jarak tempuhnya.</p> <p>c. Semakin besar percepatan yang dihasilkan, berarti semakin besar juga gaya yang diperlukan.</p> <p>d. Semakin besar gaya, maka jarak tempuh benda semakin besar.</p> <p>e. Semakin besar massa, tidak akan berpengaruh pada gaya, begitupun sebaliknya.</p> <p>Alasan:</p>																					

			<p>a. Berlakunya hukum aksi-reaksi pada benda tersebut.</p> <p>b. Berlakunya hukum I Newton di mana tidak ada gaya luar yang bekerja.</p> <p>c. Berlakunya hukum II Newton di mana gaya dan massa benda saling berpengaruh terhadap jarak yang ditempuh benda.</p> <p>d. Berlakunya hukum II Newton di mana nilai percepatan sebanding dengan gaya.</p> <p>e. Berlakunya hukum III Newton di mana terdapat gaya-gaya yang berinteraksi satu sama lain yang menghasilkan percepatan dan dipengaruhi besarnya massa.</p>				
24.	Siswa dapat menentukan besarnya pasangan gaya aksi-reaksi pada balok	C4 (Analisis)	Dua balok saling bersentuhan dan mula-mula diam di atas lantai licin. Diketahui massa balok 1 adalah 60 kg dan massa balok 2 adalah 40 kg. Ripke mendorong dari sisi balok 1	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	24	Jawaban a, alasan c. Gaya kontak pada dua benda yang saling bersentuhan merupakan pasangan gaya aksi dan gaya reaksi.	

	yang bersentuhan di atas bidang datar.		<p>dengan gaya sebesar 200 N. Tentukanlah besarnya gaya kontak yang merupakan pasangan gaya aksi reaksi pada dua balok bersentuhan tersebut!</p>  <p>a. 80 N dan 80 N b. 100 N dan 100 N c. 300 N dan 200 N d. 400 N dan 400 N e. 600 N dan 400 N</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Gaya kontak kedua balok nilainya sama besar dan berlawanan arah, yang diperoleh dengan mencari percepatannya terlebih dahulu yaitu sebesar 10 m/s² dan 4 m/s².</p> <p>b. Gaya kontak kedua balok nilainya bergantung dari massa kedua balok dan</p>		 <p>F_{12} merupakan gaya aksi yang diberikan balok 1 kepada balok 2 dan bekerja pada balok 2. Sementara F_{21} adalah gaya reaksi yang diberikan balok 2 kepada balok 1 dan bekerja pada balok 1. Kedua gaya kontak tersebut memiliki besar yang sama.</p> <p>Tinjau balok 1:</p> $\sum F_x = m a$ $F - F_{21} = m_1 a$ $F_{21} = F - m_1 a \dots (1)$ <p>Tinjau balok 2:</p> $\sum F_x = m a$ $F_{12} = m_2 a \dots (2)$	
--	--	--	--	--	---	--

			<p>diperoleh dengan menentukan percepatannya terlebih dahulu.</p> <p>c. Gaya kontak pada kedua balok bernilai sama dan diperoleh dengan mencari percepatannya terlebih dahulu yaitu 2 m/s^2.</p> <p>d. Gaya kontak keduanya sama besar, arahnya bertolak belakang, dan hanya dipengaruhi oleh massa kedua balok.</p> <p>e. Gaya kontak pada balok I dipengaruhi gaya dorong F saja, sedangkan gaya kontak pada balok II dipengaruhi oleh massanya sendiri.</p>		<p>F_{21} dan F_{12} dimasukkan ke persamaan gaya aksi-reaksi:</p> $F_{aksi} = F_{reaksi}$ $F_{12} = F_{21}$ $m_2 a = F - m_1 a$ $F = m_1 a + m_2 a$ $200 = 60 a + 40 a$ $200 = 100 a$ $a = 2 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya kontak masing-masing balok:</p> <ul style="list-style-type: none"> $F_{21} = 200 - 60 \cdot 2$ $F_{21} = 200 - 120$ $F_{21} = 80 \text{ N}$ $F_{12} = 40 \cdot 2$ $F_{12} = 80 \text{ N}$ <p>Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kedua gaya kontak sama besar, tapi ketika dimasukkan ke persamaan masing-masing balok, F_{21} bernilai negatif dan F_{12} bernilai positif.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

25.	Siswa dapat menentukan besarnya tegangan tali pada sistem katrol majemuk.	C4 (analisis)	<p>Berat benda A dan benda B adalah 160 N dan 240 N. Katrol P_1 dan P_2 dianggap tidak bermassa dan tidak mengalami</p>  <p>gesekan. P_1 menempel pada dinding, sedangkan P_2 dapat bergerak naik turun. Tentukan tegangan T_1 dan T_2!</p> <p>a. $T_1 = 196,8 \text{ N}$ dan $T_2 = 145,6 \text{ N}$ b. $T_1 = 196,8 \text{ N}$ dan $T_2 = 174,4 \text{ N}$ c. $T_1 = 218,4 \text{ N}$ dan $T_2 = 188,8 \text{ N}$ d. $T_1 = 240 \text{ N}$ dan $T_2 = 160 \text{ N}$ e. $T_1 = 261,6 \text{ N}$ dan $T_2 = 131,2 \text{ N}$</p>	Pilihan Ganda Beralasan Tertutup	25	<p>Jawaban e, alasan e.</p>  <p>Benda B memiliki berat lebih besar daripada benda A, sehingga benda B bergerak turun dan benda A bergerak naik.</p> <p>Pada katrol P_1, gaya-gaya yang bekerja padanya adalah gaya tegangan tali T_1 ke bawah dan dua buah gaya tegangan tali T_2 ke atas ($2T_2$), sehingga $T_1 = 2T_2$.</p> <p>Percepatan pada katrol tetap a_2 besarnya 2 kali percepatan pada katrol bebas</p>	
-----	---	------------------	---	--	----	---	--

			<p>Alasan:</p> <p>a. Gaya tegangan tali pada sistem tersebut tidak dipengaruhi percepatan gerak benda tetapi positif atau negatifnya mengikuti arah gerak benda.</p> <p>b. Kecenderungan gerak sistem benda tersebut adalah benda B bergerak naik dan benda A bergerak turun. Percepatan gerak kedua benda dipengaruhi katrol yang menariknya, apakah katrol bebas atau katrol bergerak.</p> <p>c. Massa katrol diabaikan sehingga gaya tegangan tali hanya dipengaruhi berat benda yang ditahannya dan arah percepatannya oleh arah geraknya.</p> <p>d. Percepatan gerak benda 1 dan 2 sama besar dan arahnya mengikuti kecenderungan arah gerak benda.</p> <p>e. Gaya tegangan tali T_1</p>		<p>a_1 ($a_1 = \frac{a_2}{2}$).</p> <p>Tinjau sistem benda A (bergerak naik, sehingga gaya T_2 positif dan berat A negatif):</p> $\sum F_{y_2} = m_A a_2$ $T_2 - w_A = m_A a_2$ $T_2 - 160 = \frac{160}{10} a_2$ $T_2 = 160 + 16 a_2 \dots(1)$ <p>Tinjau sistem benda B (bergerak turun, sehingga berat B positif dan gaya T_1 negatif):</p> $\sum F_{y_1} = m_B a_1$ $w_B - T_1 = m_B a_1$ $240 - T_1 = \frac{240}{10} a_1$ $240 - T_1 = 24 a_1$ $T_1 = 240 - 24 a_1$ $2T_2 = 240 - 24 a_1$ $T_2 = 120 - 12 a_1$ $T_2 = 120 - 12 \frac{a_2}{2} \dots(2)$	
--	--	--	--	--	---	--

			memiliki besar dua kali dari gaya tegangan tali T_2 . T_2 bernilai positif dan T_1 bernilai negatif. Percepatan gerak masing-masing benda dipengaruhi oleh jenis katrol (bebas atau bergerak).			<p>Substitusi Persamaan (1) dan (2), menghasilkan:</p> $160 + 16 a_2 = 120 - 12 \frac{a_2}{2}$ $160 + 16 a_2 = 120 - 6 a_2$ $22 a_2 = -40$ $a_2 = -1,8 \text{ m/s}^2$ <p>Besar masing-masing tegangan tali T_1 dan T_2 adalah:</p> $T_2 = 160 + 16 \cdot -1,8$ $T_2 = 131,2 \text{ N}$ $T_1 = 240 - 24 \cdot \frac{a_2}{2}$ $T_1 = 240 - 24 \cdot \frac{-1,8}{2}$ $T_1 = 261,6 \text{ N}$	
26.	Siswa dapat menilai benar salahnya komentar seseorang terhadap peristiwa tali lift yang putus.	C5 (evaluasi)	Dua orang mahasiswa teknik rekonstruksi bangunan sedang melihat berita yang mengabarkan adanya tali lift yang putus di sebuah mall. Dua mahasiswa tersebut saling memberikan komentar terhadap berita tersebut dan sepakat bahwa berat orang-orang dalam	Pilihan Ganda Beralasan	26	<p>Jawaban c, alasan e.</p> <p>Saat tali penggantung lift putus berarti lift dan orang mengalami gerak jatuh bebas. Pada gerak jatuh bebas, benda akan mengalami percepatan jatuh bebas.</p> $\sum F = ma$ $w - N = ma$	Anchor

			<p>lift tersebut jika dapat diukur akan menunjuk angka yang sama dan tidak berubah selama lift jatuh.</p> <p>Dari ilustrasi tersebut, berikan penilaianmu apakah komentar dua orang mahasiswa tersebut benar atau salah!</p> <p>a. Memang benar bahwa orang-orang dalam lift di kasus tersebut tidak mengalami perubahan berat semu, tapi setiap orang tidak memiliki berat semu yang sama.</p> <p>b. Memang benar bahwa semua orang dalam lift tersebut memiliki berat semu yang sama, tetapi berat semu tersebut berubah seiring gerak lift ke bawah.</p> <p>c. Memang benar bahwa semua orang dalam lift di kasus tersebut memiliki berat semu yang sama dan tidak mengalami perubahan berat semu.</p> <p>d. Pendapat dua mahasiswa itu tidak ada yang benar.</p> <p>e. Berat semu orang dalam lift tersebut berubah tapi massanya</p>		<p>$N = mg - ma = m(g - a)$</p> <p>Karena $g=a$, maka:</p> <p>$N = m(0)$</p> <p>$N = 0$</p>	
--	--	--	---	--	---	--

			<p>tetap.</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Berat semu orang dalam lift sama dengan berat orang ketika lift diam.</p> <p>b. Berat semu orang dalam lift tersebut sama dengan bergerak dengan kecepatan tetap.</p> <p>c. Berat semu orang dalam lift tersebut lebih besar dari berat orang ketika sedang bergerak ke atas.</p> <p>d. Berat semu orang dalam lift lebih kecil dari berat orang ketika lift sedang bergerak ke bawah.</p> <p>e. Berat semu orang dalam lift yang talinya putus tersebut sama dengan nol.</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

e. Lembar Observasi Psikomotor

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTOR

Kelas :

Observer :

Beri tanda cek (√) untuk setiap indikator yang muncul pada tabel di bawah ini!

No.	Aspek Psikomotor	Indikator	Nomor Absen Peserta Didik							
1.	<i>Moving</i> (Bergerak)	a. Terlibat aktif dalam mempersiapkan alat dan bahan.								
		b. Mengambil alat praktikum sesuai petunjuk/mengembalikan alat praktikum.								
		c. Mengambil/mengembalikan alat praktikum dengan rapi dan tidak berceceran.								
		d. Menggunakan alat praktikum dengan hati-hati.								
2.	<i>Manipulating</i> (Memanipulasi)	a. Terlibat aktif merangkai alat praktikum.								
		b. Merangkai alat praktikum dengan benar sesuai petunjuk dan ilustrasi dalam aplikasi android.								
		c. Merangkai alat praktikum tanpa bantuan guru.								
		d. Terlibat aktif dalam proses pengambilan data praktikum.								
		e. Melakukan percobaan sesuai prosedur dalam petunjuk.								
		f. Menggunakan instrumen praktikum dengan benar.								
3.	<i>Communicating</i>	a. Menuliskan data praktikum dengan benar.								

	(Berkomunikasi)	b. Mencantumkan satuan internasional (SI) pada data hasil praktikum.									
		c. Turut mendiskusikan hasil percobaan.									
		d. Menyusun hasil percobaan secara sistematis dan jelas.									
		e. Menuliskan kesimpulan dalam bahasa yang mudah dipahami.									
		f. Mengemukakan hasil percobaan secara lisan dengan komunikatif/ menyampaikan tanggapan kepada kelompok lain yang mempresentasikan hasil percobaannya dengan menggunakan bahasa yang baik.									
4.	Creating (Menciptakan)	a. Membuat tabel data dengan benar.									
		b. Membuat tabel data dengan sistematis.									
		c. Menuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan.									
		d. Menuliskan kesimpulan yang dikaitkan dengan konsep hukum Newton.									
		e. Menuliskan kesimpulan yang mampu menjawab tujuan praktikum.									
		f. Menuliskan kesimpulan yang dapat digunakan untuk menjelaskan peristiwa lain yang serupa.									
Jumlah indikator tercapai											
Persentase skor (%)											

Diadaptasi dari Trowbridge dan Bybee (1973)

Penskoran:

$$X = \frac{\sum Si}{s} \times 100\%$$

(Sumber: Arikunto, 2008: 253)

Keterangan:

X = persentase skor

$\sum Si$ = jumlah indikator yang terpenuhi

s = jumlah seluruh indikator

f. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

1. Pertemuan Pertama

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMA N 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi <ul style="list-style-type: none">▪ Memberikan pengarahan dalam menggunakan IPMLM berbasis android.▪ Memberikan kesempatan siswa untuk mengenali dan mengoperasikan IPMLM berbasis android.▪ Guru memberikan kesempatan siswa bertanya mengenai kesulitan yang dihadapi saat menggunakan aplikasi IPMLM berbasis android.				
Motivasi <ul style="list-style-type: none">▪ Meminta siswa untuk mengamati gambar “pengendara mobil yang menggunakan sabuk pengaman” dan “dua motor yang identik akan menaiki jalan tanjakan. Salah satu pengendaranya berboncengan dan memiliki massa tubuh lebih besar dibandingkan pengendara motor lainnya yang tidak berboncengan dan mempunyai massa tubuh lebih kecil” dalam aplikasi IPMLM berbasis android.				

Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan pertanyaan kepada siswa “mengapa pengendara mobil diwajibkan menggunakan sabuk pengaman?” ▪ Memberikan pertanyaan kepada siswa “jika tarikan gas kedua pengendara sama, motor manakah yang akan sampai lebih dulu?” 				
Pemberian Acuan <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. ▪ Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum. ▪ Mengarahkan siswa mempersiapkan alat dan bahan praktikum hukum I Newton. 				
Kegiatan Inti Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meminta siswa untuk memahami pernyataan dan animasi hukum I Newton dan hukum II Newton. 				
<i>Explaining</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan hukum I dan hukum II Newton. 				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi kesempatan siswa untuk merumuskan pertanyaan tentang materi hukum I Newton dan hukum II Newton dan meminta beberapa siswa untuk mengungkapkan pertanyaan secara lisan. 				
<i>Prompting and Probing</i>				

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi. 				
<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperluas jawaban yang diungkap siswa. 				
<i>Parallel Modelling</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah praktikum hukum I Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android. 				
<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum I Newton. ▪ Membimbing dan memastikan siswa melakukan kegiatan praktikum hukum I Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android. 				
Level 2 Restructuring				
<i>Simplifying the Problem</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan analogi sederhana berkaitan dengan topik yang ditanyakan siswa saat menemui kesulitan dalam praktikum. 				
<i>Rephrasing Students' Talk</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengungkapkan dan menyoroti hasil kegiatan praktikum hukum I Newton yang diperoleh siswa. Kemudian guru mengungkapkan kembali bunyi hukum I Newton. 				
<i>Negotiating Meaning</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bersama siswa menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum I Newton. 				
Level 3 Developing conceptual thinking				
<i>Developing Reprerentational Tools</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam 				

menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum berdasarkan hukum I Newton.				
<i>Making Connections</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan arahan pada siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa pengendara mobil yang menggunakan sabuk pengaman melalui pertanyaan terstruktur. ▪ Memberikan arahan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan apersepsi “jika tarikan gas kedua pengendara sama, motor manakah yang akan sampai lebih dulu?” 				
<i>Generating Conceptual Discourse</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. 				
<i>Developing Reprerentational Tools dan Making Connections</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan hukum I dan hukum II Newton yang terdapat pada IPMLM berbasis android. 				
Kegiatan penutup <i>Generating Conceptual Discourse</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami. 				

2. Pertemuan Kedua

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMAN 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi 1) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2) Mengecek kehadiran siswa.				
Motivasi 3) Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya. 4) Meminta siswa untuk memutar dan memperhatikan video “orang menendang dinding hingga kakinya kesakitan” dalam IPMLM berbasis android.				
Apersepsi 5) Memberikan pertanyaan kepada siswa “mengapa kaki orang tersebut sakit setelah menendang dinding?”				
Pemberian Acuan 6) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. 7) Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum. 8) Mengarahkan siswa mempersiapkan alat dan bahan				

praktikum hukum III Newton.				
Kegiatan Inti				
Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i> 9) Meminta siswa untuk memahami pernyataan hukum III Newton dan animasi orang berenang.				
<i>Explaining</i> 10) Menjelaskan gaya aksi-reaksi pada orang yang berenang dan prinsip kerja roket yang berkaitan dengan hukum III Newton. 11) Mendorong siswa menjawab pertanyaan arahan pada menu materi IPMLM supaya dapat mengungkapkan syarat terjadinya gaya aksi-reaksi dengan kalimatnya sendiri.				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i> 12) Memberi kesempatan siswa untuk bertanya.				
<i>Prompting and Probing</i> 13) Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.				
<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i> 14) Memperluas jawaban yang diungkap siswa.				
<i>Parallel Modelling</i> 15) Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah praktikum hukum III Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android.				

<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i> 16) Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum III Newton. 17) Membimbing dan memastikan siswa melakukan kegiatan praktikum hukum III Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android.				
Level 2 Restructuring				
<i>Rephrasing Students' Talk</i> 18) Mendorong siswa untuk dapat mengecek data hasil pengukuran dalam percobaan tersebut melalui pertanyaan apakah data sudah sesuai dan sejalan dengan teori.				
<i>Negotiating Meaning</i> 19) Bersama siswa menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum III Newton.				
Level 3 Developing conceptual thinking				
<i>Developing Representational Tools</i> 20) Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum berdasarkan hukum III Newton.				
<i>Making Connections</i> 21) Meminta siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa orang menendang dinding				

hingga kakinya kesakitan.				
<i>Generating Conceptual Discourse</i> 22) Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.				
<i>Developing Reprerentational Tools dan Making Connections</i> 23) Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan hukum III Newton yang terdapat pada IPMLM berbasis android.				
Kegiatan penutup <i>Generating Conceptual Discourse</i> 24) Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 25) Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang dungkap oleh siswa. 26) Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.				

3. Pertemuan Ketiga

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMAN 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi 1) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2) Mengecek kehadiran siswa.				
Motivasi 3) Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya. 4) Meminta siswa untuk memutar dan memperhatikan video “mendorong meja dari keadaan diam sampai bergerak” dalam IPMLM berbasis android.				
Apersepsi 5) Memberikan pertanyaan kepada siswa “Pernahkah mendorong meja? Adakah perbedaan yang dirasakan ketika pertama kali mendorong meja dari keadaan diam dengan ketika meja sudah dalam keadaan bergerak? Mengapa demikian?”				
Pemberian Acuan				

6) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.				
7) Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum.				
8) Meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan praktikum gaya gesek suatu benda.				
Kegiatan Inti				
Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
9) Meminta siswa untuk mengamati animasi dalam IPMLM berbasis android untuk memahami konsep gaya berat, gaya normal, gaya tegangan tali, dan gaya gesek.				
<i>Explaining</i>				
10) Menjelaskan jenis-jenis gaya yang penting untuk dipelajari dalam materi hukum Newton tentang gerak.				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
11) Memberi kesempatan siswa untuk bertanya.				
<i>Prompting and Probing</i>				
12) Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.				
<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i>				
13) Memperluas jawaban yang diungkap siswa.				
<i>Parallel Modelling</i>				
14) Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah				

praktikum gaya gesek yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android.				
<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i> 15) Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan gaya gesek suatu benda.				
Level 2 Restructuring				
<i>Rephrasing Students' Talk</i> 16) Mengingatnkan siswa untuk mengecek data hasil pengukurannya kembali dan membandingkannya dengan teori gaya gesek.				
Level 3 Developing conceptual thinking				
<i>Developing Reprsentational Tools</i> 17) Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum gaya gesek.				
<i>Making Connections</i> 18) Meminta siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa mendorong meja dari keadaan diam dengan mendorong meja ketika sudah dalam keadaan bergerak.				
<i>Generating Conceptual Discourse</i> 19) Memberi kesempatan siswa untuk				

mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.				
<i>Developing Reprerentational Tools dan Making Connections</i>				
20) Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan gaya-gaya dalam gerak lurus yang terdapat pada IPMLM berbasis android.				
Kegiatan penutup <i>Generating Conceptual Discourse</i>				
21) Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.				
22) Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang dungkap oleh siswa.				
23) Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.				

4. Pertemuan Keempat

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMAN 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi 1) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2) Mengecek kehadiran siswa.				
Motivasi 3) Mengingat kembali materi yang dipelajari sebelumnya. 4) Meminta siswa untuk mengamati gambar “penggunaan katrol untuk menimba air” dalam IPMLM berbasis android.				
Apersepsi 5) Memberikan pertanyaan kepada siswa “bagaimana cara kerja katrol yang digunakan untuk menimba air?”				
Pemberian Acuan 6) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.				
Kegiatan Inti Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i> 7) Memberi kesempatan siswa untuk memahami gaya-gaya				

yang bekerja pada benda di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift melalui animasi yang terdapat dalam aplikasi android.				
<i>Explaining</i> 8) Memaparkan permasalahan yang dipelajari dalam hukum-hukum Newton tentang gerak seperti gerak di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift.				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i> 9) Memberi kesempatan siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.				
<i>Prompting and Probing</i> 10) Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.				
<i>Parallel Modelling</i> 11) Meminta siswa untuk memahami <i>clue</i> penyelesaian soal diskusi dalam IPMLM terlebih dahulu.				
<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i> 12) Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi aktif dan mengaplikasikan materi-materi yang dipelajari di pertemuan sebelumnya untuk menjawab soal diskusi.				
Level 2 Restructuring				
<i>Simplifying the Problem</i> 13) Mengulangi penjelasan dengan contoh soal lain yang sejenis saat siswa benar-benar tidak bisa memahami langkah penyelesaian soal.				

Level 3 Developing conceptual thinking				
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
14) Memberi kesempatan siswa mempresentasikan hasil diskusi mengerjakan soal (siswa mengerjakan di papan tulis dan menjelaskan pada teman-temannya).				
<i>Making Connections</i>				
15) Meminta siswa mengaitkan peristiwa penggunaan katrol untuk menimba air dengan materi yang sudah dipelajari.				
Kegiatan penutup				
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
16) Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.				
17) Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang dungkap oleh siswa.				
18) Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.				

....., 2019

Observer

.....

g. Angket Respons Siswa

**KISI-KISI ANGKET RESPONS SISWA TERHADAP *INTERACTIVE PHYSICS*
MOBILE LEARNING MEDIA (IPMLM)**

A. Respons terhadap *Interactive Physics Mobile Learning Media* (IPMLM)

No.	Aspek yang Direspon	Indikator	No Butir Pernyataan	Jumlah
1.	Isi	Kebermanfaatan media	1,2,3,4,5	5
2.		Kesesuaian media dengan kebutuhan bahan ajar	6,7,8	3
3.	Penyajian	Desain media	9,10,11	3
4.		Konstruksi	12,13	2
5.	Kegrafisan	Penggunaan huruf dalam teks	14,15,16	3
6.		Ilustrasi, gambar, dan animasi	17,18,19	3
7.		Keterbacaan huruf, simbol dan rumus	20, 21,22	3
8.		Kejelasan informasi	23,24,25	3
9.	Bahasa	Kejelasan bahasa yang digunakan	26, 27, 28, 29, 30	5
Jumlah Butir				30

B. Respons terhadap Proses Pembelajaran

No.	Aspek yang Direspon	Indikator	No Butir Pernyataan	Jumlah
1.	Penerapan RPP	Kejelasan tujuan pembelajaran	1	1
2.		Kebermaknaan pembelajaran	2,3,7	3
3.				
4.		Kebermanfaatan model pembelajaran	4	1
5.		Kebermanfaatan metode pembelajaran	5	1
6.		Kebermanfaatan teknik penilaian pembelajaran	6	1
7.	Penerapan Psikomotor	Kebermanfaatan pembelajaran terhadap psikomotor	8,9	2
8.				
9.		Kebermanfaatan metode pembelajaran terhadap psikomotor	10	1
10.	Penerapan HOTS	Kebermanfaatan pembelajaran terhadap kemampuan menghubungkan materi dengan kehidupan nyata	11	1
11.		Penekanan pembelajaran pada kemampuan menganalisis dan mengevaluasi	12	1
Jumlah Butir				12

**ANGKET RESPONS SISWA TERHADAP *INTERACTIVE PHYSICS MOBILE*
LEARNING MEDIA (IPMLM)**

Nama :
No. Absen :
Kelas :
Sekolah:

A. Pengantar

Dengan mengisi kuisisioner ini, anda telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian terkait penggunaan media IPMLM dalam pembelajaran Fisika. Jawaban anda di dalam angket **tidak akan mempengaruhi nilai Fisika anda**. Dengan demikian, isilah angket ini dengan sejujur-jujurnya sesuai dengan keadaan anda. Atas partisipasinya, peneliti mengucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Umum

1. Tulislah nama, nomor absen, kelas, serta sekolah pada tempat yang sudah disediakan.
2. Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui respons anda terhadap media IPMLM pada pembelajaran Fisika.
3. Angket ini terdiri atas 25 butir soal dengan 4 pilihan jawaban.
4. Bacalah dengan teliti petunjuk pilihan jawaban yang tersedia.
5. Setelah selesai, kumpulkan kembali angket ini.

C. Petunjuk Pengisian Pernyataan

Angket ini berisi tentang respons/tanggapan mengenai pembelajaran materi Hukum Newton tentang gerak. Berikan respons/tanggapan dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom skor.

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

A. Respons terhadap *Interactive Physics Mobile Learning Media (IPMLM)*

No.	Pernyataan	Skor			
		SS	S	TS	STS
1.	Media <i>IPMLM</i> ini memberikan (motivasi) ketertarikan pada saya untuk belajar				
2.	Saya bisa belajar secara aktif dan mandiri dengan media <i>IPMLM</i> ini				
3.	Saya bisa belajar sesuai dengan kecepatan belajar mandiri saya				
4.	Media ini menunjang kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas menggunakan <i>smartphone</i> pribadi				
5.	Saya bisa menggunakan media ini untuk belajar kapan saja dan di mana saja				
6.	Selain mendengarkan penjelasan guru, materi dalam <i>IPMLM</i> ini sangat membantu saya dalam memahami materi tentang hukum Newton tentang gerak				
7.	Dengan media <i>IPMLM</i> ini saya mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam tentang materi hukum Newton tentang gerak				
8.	Saya dapat mempelajari materi dengan mudah karena materi disajikan dengan jelas				
9.	Saya suka dengan tampilan media ini karena memiliki komposisi warna yang serasi				
10.	Petunjuk penggunaan mudah saya pahami				
11.	Tampilan warna dengan <i>background</i> sesuai				
12.	Tombol menu dan submenu yang disediakan/ditampilkan membantu dalam menjalankan aplikasi				
13.	Aplikasi sebagai media pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak mudah untuk dioperasikan				
14.	Saya dapat membaca teks dengan mudah karena jenis huruf yang digunakan tepat				
15.	Warna teks dengan latar belakang sudah tepat				
16.	Ukuran huruf proposional terhadap <i>screen</i>				
17.	Saya dapat memahami materi dengan bantuan gambar-gambar yang memiliki kualitas yang baik				
18.	Saya dapat memahami materi dengan bantuan animasi yang memiliki kualitas tampilan yang baik				
19.	Ilustrasi dan animasi yang ditampilkan sesuai dengan konsep pada materi hukum Newton tentang gerak				
20.	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca				

21.	Simbol, rumus yang digunakan mudah dibaca				
22.	Simbol, rumus yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan yang jelas				
23.	Pemberian informasi jelas				
24.	Informasi tidak menimbulkan penafsiran ganda				
25.	Istilah fisika yang digunakan jelas				
26.	Bahasa yang digunakan dapat saya pahami dengan baik				
27.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku				
28.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				
29.	Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan saya				
30.	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda				
Total Skor Penilaian					

B. Respons terhadap Proses Pembelajaran

No.	Pernyataan	Skor			
		SS	S	TS	STS
1.	Tujuan pembelajaran disampaikan dengan jelas.				
2.	Pembelajaran lebih bermakna karena dikaitkan dengan persoalan kehidupan nyata.				
3.	Jenis kegiatan memudahkan saya untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak.				
4.	Model pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat saya aktif dalam pembelajaran.				
5.	Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat saya aktif dalam pembelajaran.				
6.	Penilaian pembelajaran yang dilakukan oleh guru membuat saya lebih termotivasi selama pembelajaran.				
7.	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak.				
8.	Pembelajaran ini memotivasi saya untuk mengembangkan dan mengasah keterampilan psikomotor dalam praktikum.				
9.	Kegiatan pembelajaran mendukung pengembangan keterampilan psikomotor.				
10.	Metode pembelajaran yang digunakan				

	untuk membuat saya tertantang untuk mengembangkan keterampilan psikomotor dalam praktikum fisika.				
11.	Dalam pembelajaran ini saya dapat menganalisis keterkaitan antara materi hukum Newton tentang gerak dengan berbagai persoalan nyata di kehidupan sehari-hari.				
12.	Pembelajaran mengenai hukum Newton tentang gerak menekankan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi.				
Total Skor Penilaian					

Catatan/Saran :

, 2019
Responden

.....

h. Angket Respons Guru

**KISI-KISI ANGKET RESPONS GURU TERHADAP *INTERACTIVE PHYSICS*
MOBILE LEARNING MEDIA (IPMLM)**

No.	Aspek yang Direspon	Indikator	No Butir Soal	Jumlah
1.	Kelayakan Isi	Kemanfaatan media	1,2,3,4,5,6	6
2.		Kesesuaian media dengan kebutuhan bahan ajar	7,8,9,10,11	5
3.	Penyajian	Desain media	12,13,14,15,16	5
4.		Konstruksi	17,18,19	3
5.	Kegrafisan	Penggunaan huruf dalam teks	20,21,22	3
6.		Ilustrasi, gambar, dan animasi	23,24,25	3
7.		Keterbacaan huruf, simbol dan rumus	26,27,28	3
8.		Kejelasan informasi	29,30,31	3
9.	Bahasa	Kejelasan bahasa yang digunakan	32,33,34,35,36	5
Jumlah Butir Pernyataan				36

ANGKET RESPONS GURU TERHADAP *INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA* (IPMLM)

Petunjuk Pengisian

1. Angket ini ditujukan untuk Bapak/Ibu guru mata pelajaran fisika guna mengetahui respons terhadap produk media berupa aplikasi android IPMLM.
2. Pendapat, kritik, saran penilaian, serta komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal itu, dimohon untuk memberikan pendapat dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (✓) pada salah satu kolom:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

No.	Pernyataan	Skor			
		SS	S	TS	STS
1.	Media dapat menarik minat belajar siswa				
2.	Media memotivasi siswa untuk belajar mandiri				
3.	Media memudahkan kegiatan pembelajaran Fisika				
4.	Media menunjang kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas dengan menggunakan <i>smartphone</i> pribadi siswa				
5.	Media ini dapat diakses dari berbagai tempat yang memiliki fasilitas internet/wifi				
6.	Media ini dapat diakses sepanjang waktu				
7.	Materi dalam <i>mobile learning</i> ini sangat membantu siswa dalam memahami materi tentang hukum Newton tentang gerak				
8.	Terdapat kompetensi inti dan kompetensi dasar				
9.	Terdapat indikator pembelajaran				
10.	Materi disampaikan secara jelas				
11.	Materi disampaikan secara runtut				
12.	Tombol-tombol menu dan sub menu mendukung tampilan media				
13.	Desain tampilan media mengikuti perkembangan zaman				
14.	Tampilan media menggunakan komposisi dan kombinasi warna yang baik				
15.	Tampilan media memiliki komposisi warna yang serasi				
16.	Petunjuk penggunaan mudah dipahami				

17.	Tampilan warna dengan <i>background</i> sesuai				
18.	Tombol menu dan submenu yang disediakan/ditampilkan membantu dalam menjalankan aplikasi				
19.	Aplikasi sebagai media pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak mudah untuk dioperasikan				
20.	Jenis huruf yang digunakan tepat				
21.	Warna teks dengan latar belakang sudah tepat				
22.	Ukuran huruf proposional terhadap <i>screen</i>				
23.	Gambar, video, dan animasi memiliki kualitas yang baik				
24.	Ilustrasi dan animasi yang ditampilkan sesuai dengan konsep pada materi hukum Newton tentang gerak				
25.	Gambar, video, dan animasi membantu siswa dalam memahami materi				
26.	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca				
27.	Simbol, rumus yang digunakan mudah dibaca				
28.	Simbol, rumus yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan yang jelas				
29.	Pemberian informasi jelas				
30.	Informasi tidak menimbulkan penafsiran ganda				
31.	Istilah fisika yang digunakan jelas				
32.	Tata bahasa penulisan mengikuti aturan PUEBI				
33.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku				
34.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				
35.	Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMA				
36.	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda				
Skor Total					

Catatan/Saran :

Responden

.....

Lampiran 3. Instrumen Penilaian

Kelayakan dan Validasi

(Kisi-kisi penilaian, instrumen penilaian dan validasi, serta rubrik penilaian)

a. Penilaian Kelayakan RPP

1) Kisi-kisi Penilaian Kelayakan RPP

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir
Aspek Isi		Dokumentasi	Lembar Penilaian Kelayakan RPP		
1.	Kejelasan identitas dalam RPP			1	1
2.	Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dengan KD pada Kurikulum 2013 terevisi.			1	2
3.	Kejelasan penggunaan kata kerja operasional dalam IPK			1	3
4.	Kesesuaian perumusan IPK dengan ranah HOTS			1	4
5.	Kejelasan penjabaran tujuan pembelajaran			1	5
6.	Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan ranah HOTS			1	6
7.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran			1	7
8.	Kesesuaian metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran			1	8
9.	Kesesuaian sumber dan media pembelajaran dengan materi dan kegiatan pembelajaran			1	9
10.	Relevansi butir-butir fakta dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak			1	10
11.	Relevansi butir-butir konsep dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak			1	11
12.	Relevansi butir-butir prinsip dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak			1	12
13.	Relevansi butir-butir prosedur dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak			1	13
14.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan			1	14

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir		
15.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti			1	15		
16.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup.			1	16		
17.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung pencapaian HOTS			1	17		
18.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung pencapaian psikomotor			1	18		
19.	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing			1	19		
20.	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan level dan interaksi dalam <i>scaffolding</i>			1	20		
21.	Kejelasan skenario pembelajaran dalam mengintegrasikan IPMLM			1	21		
22.	Ketepatan alokasi waktu dengan materi			1	22		
23.	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah HOTS			1	23		
24.	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor			1	24		
Aspek Kebahasaan							
25.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI			1	25		
26.	Kejelasan kalimat yang digunakan			1	26		
Aspek Kegrafisan							
27.	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan			1	27		
28.	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam RPP			1	28		

2) Instrumen Penilaian Kelayakan RPP

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan RPP sebagai instrumen pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas RPP ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Penilaian kelayakan ini terdiri dari 4 skala nilai dengan kriteria sebagai berikut:

- 1: Tidak Baik/Tidak Sesuai
 - 2: Kurang Baik/Kurang Sesuai
 - 3: Cukup Baik/Cukup Sesuai
 - 4: Baik/Sesuai
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. TABEL PENILAIAN RPP

Mohon untuk memberikan tanda cek (√) untuk setiap indikator yang muncul pada tabel di bawah ini beserta komentar/saran.

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Aspek Isi						
1.	Kejelasan identitas dalam RPP					
2.	Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017					
3.	Kejelasan penggunaan kata kerja operasional dalam IPK					
4.	Kesesuaian perumusan IPK dengan ranah HOTS					
5.	Kejelasan penjabaran tujuan pembelajaran					
6.	Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan ranah HOTS					
7.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
8.	Kesesuaian metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
9.	Kesesuaian sumber dan media pembelajaran dengan materi dan kegiatan pembelajaran					
10.	Relevansi butir-butir fakta dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak					
11.	Relevansi butir-butir konsep dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak					
12.	Relevansi butir-butir prinsip dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak					
13.	Relevansi butir-butir prosedur dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak					
14.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan					
15.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti					
16.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup					
17.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung pencapaian HOTS					
18.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung pencapaian keterampilan					

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	psikomotor					
19.	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan sintaks model pembelajaran inkuri terbimbing					
20.	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i>					
21.	Kejelasan skenario pembelajaran dalam mengintegrasikan IPMLM					
22.	Ketepatan alokasi waktu dengan materi					
23.	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah HOTS					
24.	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor					
Aspek Kebahasaan						
25.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI					
26.	Kejelasan kalimat yang digunakan					
Aspek Kegrafisan						
27.	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan					
28.	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam RPP					
Jumlah						

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)
NIP.

3) Rubrik Penilaian Kelayakan RPP

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
Aspek Isi			
1.	Kejelasan identitas dalam RPP	4	Identitas yang dicantumkan jelas.
		3	Identitas yang dicantumkan cukup jelas.
		2	Identitas yang dicantumkan kurang jelas.
		1	Identitas yang dicantumkan tidak jelas.
2.	Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017	4	Semua IPK sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
		3	Sebagian besar IPK sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017 ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil IPK sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017 ($< 50\%$).
		1	IPK tidak sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
3.	Kejelasan penggunaan kata kerja operasional dalam IPK	4	Kata kerja operasional yang digunakan jelas.
		3	Kata kerja operasional dalam IPK cukup jelas.
		2	Kata kerja operasional dalam IPK kurang jelas.
		1	Kata kerja operasional dalam IPK tidak jelas.
4.	Kesesuaian perumusan IPK dengan ranah HOTS	4	Semua rumusan IPK masuk dalam ranah HOTS.
		3	Sebagian besar rumusan IPK masuk dalam HOTS ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil rumusan IPK masuk dalam ranah HOTS ($< 50\%$).
		1	Rumusan IPK tidak masuk dalam ranah HOTS.

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
5.	Kejelasan penjabaran tujuan pembelajaran	4	Tujuan pembelajaran dijabarkan dengan jelas.
		3	Tujuan pembelajaran dijabarkan dengan cukup jelas.
		2	Tujuan pembelajaran dijabarkan dengan kurang jelas.
		1	Tujuan pembelajaran dijabarkan dengan tidak jelas.
6.	Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan ranah HOTS	4	Semua rumusan tujuan pembelajaran masuk dalam ranah HOTS.
		3	Sebagian besar rumusan tujuan pembelajaran masuk dalam HOTS ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil rumusan tujuan pembelajaran masuk dalam ranah HOTS ($< 50\%$).
		1	Rumusan tujuan pembelajaran tidak masuk dalam ranah HOTS.
7.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	Semua IPK sesuai dengan KD.
		3	Sebagian besar IPK sesuai dengan KD ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil IPK sesuai dengan KD ($< 50\%$).
		1	IPK tidak sesuai dengan KD.
8.	Kesesuaian metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	Metode pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran.
		3	Metode pembelajaran cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran.
		2	Metode pembelajaran kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
		1	Metode pembelajaran tidak sesuai dengan tujuan

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			pembelajaran.
9.	Kesesuaian sumber dan media pembelajaran dengan materi dan kegiatan pembelajaran	4	Sumber dan media pembelajaran sesuai dengan materi dan kegiatan pembelajaran.
		3	Sumber dan media pembelajaran cukup sesuai dengan materi dan kegiatan pembelajaran.
		2	Sumber dan media pembelajaran kurang sesuai dengan materi dan kegiatan pembelajaran.
		1	Sumber dan media pembelajaran tidak sesuai dengan materi dan kegiatan pembelajaran.
10.	Relevansi butir-butir fakta dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak	4	Semua butir fakta relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak.
		3	Sebagian besar butir fakta relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($\geq 50\%$)
		2	Sebagian kecil butir fakta relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($< 50\%$)
		1	Butir-butir fakta tidak relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak
11.	Relevansi butir-butir konsep dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak	4	Semua butir konsep relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak
		3	Sebagian besar butir konsep relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($\geq 50\%$)
		2	Sebagian kecil butir konsep relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($< 50\%$)
		1	Butir-butir konsep tidak relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
12.	Relevansi butir-butir prinsip dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak	4	Semua butir prinsip relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak.
		3	Sebagian besar butir prinsip relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($\geq 50\%$)
		2	Sebagian kecil butir prinsip relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($< 50\%$)
		1	Butir-butir prinsip tidak relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak
13.	Relevansi butir-butir prosedur dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak	4	Semua butir prosedur relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak.
		3	Sebagian besar butir prosedur relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($\geq 50\%$)
		2	Sebagian kecil butir prosedur relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak ($< 50\%$)
		1	Butir-butir prosedur tidak relevan dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak
14.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan	4	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan tepat.
		3	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan cukup tepat.
		2	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan kurang tepat.
		1	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan tidak tepat.

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
15.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti	4	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti tepat.
		3	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti cukup tepat.
		2	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti kurang tepat.
		1	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti tidak tepat.
16.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup.	4	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup tepat.
		3	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup cukup tepat.
		2	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup kurang tepat.
		1	Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup tidak tepat.
17.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung pencapaian HOTS	4	Langkah-langkah pembelajaran tepat untuk mendukung pencapaian HOTS.
		3	Langkah-langkah pembelajaran cukup tepat untuk mendukung pencapaian HOTS
		2	Langkah-langkah pembelajaran kurang tepat untuk mendukung pencapaian HOTS
		1	Langkah-langkah pembelajaran tidak tepat untuk mendukung pencapaian HOTS
18.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung	4	Langkah-langkah pembelajaran tepat untuk

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
	pencapaian keterampilan psikomotor		mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
		3	Langkah-langkah pembelajaran cukup tepat untuk mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
		2	Langkah-langkah pembelajaran kurang tepat untuk mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
		1	Langkah-langkah pembelajaran tidak tepat untuk mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
19.	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing	4	Skenario pembelajaran sesuai dengan sintaks model inkuiri terbimbing.
		3	Skenario pembelajaran cukup sesuai dengan sintaks model inkuiri terbimbing.
		2	Skenario pembelajaran kurang sesuai dengan sintaks model inkuiri terbimbing.
		1	Skenario pembelajaran tidak sesuai dengan sintaks model inkuiri terbimbing.
20.	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i>	4	Skenario pembelajaran sesuai dengan level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i> .
		3	Skenario pembelajaran cukup sesuai dengan level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i> .
		2	Skenario pembelajaran kurang sesuai dengan level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i> .
		1	Skenario pembelajaran tidak sesuai dengan level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i> .
21.	Kejelasan skenario pembelajaran dalam mengintegrasikan IPMLM	4	Integrasi IPMLM dalam skenario pembelajaran jelas.

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		3	Integrasi IPMLM dalam skenario pembelajaran cukup jelas.
		2	Integrasi IPMLM dalam skenario pembelajaran kurang jelas.
		1	Integrasi IPMLM dalam skenario pembelajaran tidak jelas.
22.	Ketepatan alokasi waktu dengan materi	4	Alokasi waktu tepat untuk menyampaikan semua materi.
		3	Alokasi waktu tepat untuk menyampaikan sebagian besar materi ($\geq 50\%$)
		2	Alokasi waktu tepat untuk menyampaikan sebagian kecil materi ($<50\%$)
		1	Alokasi waktu tidak tepat untuk menyampaikan materi.
23.	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah HOTS.	4	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah HOTS.
		3	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan cukup tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah HOTS.
		2	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan kurang tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah HOTS.
		1	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan tidak tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			ranah HOTS.
24.	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor	4	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor.
		3	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan cukup tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor.
		2	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan kurang tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor.
		1	Teknik penilaian hasil belajar yang digunakan tidak tepat untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor.
Aspek Kebahasaan			
25.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI	4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah PUEBI.
		3	Bahasa yang digunakan cukup sesuai dengan kaidah PUEBI.
		2	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah PUEBI.
		1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah PUEBI.
26.	Kejelasan kalimat yang digunakan	4	Kalimat yang digunakan dalam RPP jelas.
		3	Kalimat yang digunakan dalam RPP cukup jelas.
		2	Kalimat yang digunakan dalam RPP kurang jelas.

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		1	Kalimat yang digunakan dalam RPP tidak jelas.
Aspek Kegrafisan			
27.	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	Seluruh bagian dalam RPP menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca.
		3	Sebagian besar bagian dari RPP menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil bagian dari RPP menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca ($<50\%$).
		1	Seluruh bagian dalam RPP tidak menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca.
28.	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam RPP	4	Tabel yang terdapat di dalam RPP dirancang dengan jelas.
		3	Tabel yang terdapat di dalam RPP dirancang dengan cukup jelas.
		2	Tabel yang terdapat di dalam RPP dirancang dengan kurang jelas.
		1	Tabel yang terdapat di dalam RPP dirancang dengan tidak jelas.

b. Penilaian Kelayakan LKS

1) Kisi-kisi Penilaian Kelayakan LKS

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir
Aspek Isi		Dokumentasi	Lembar Penilaian Kelayakan LKS		
1.	Kesesuaian judul LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.			1	1
2.	Kesesuaian materi LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.			1	2
3.	Kesesuaian struktur LKS dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar			1	3
4.	Kejelasan rumusan tujuan kegiatan			1	4
5.	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian HOTS			1	5
6.	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian keterampilan psikomotor			1	6
7.	Keterkaitan kegiatan praktikum dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari			1	7
8.	Ketepatan langkah-langkah kegiatan dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak			1	8
9.	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing			1	9
10.	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i>			1	10
11.	Kejelasan petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan			1	11
12.	Sistematika penyajian LKS			1	12
Aspek Kebahasaan					

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir
13.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI			1	13
14.	Kejelasan kalimat yang digunakan			1	14
Aspek Kefrafisan					
15.	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan			1	15
16.	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam LKS			1	16
17.	Kefektifan gambar yang disajikan			1	17
18.	Kejelasan gambar yang disajikan			1	18

2) Instrumen Penilaian Kelayakan

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN LKS

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan LKS sebagai instrumen pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas LKS ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Penilaian kelayakan ini terdiri dari 4 skala nilai dengan kriteria sebagai berikut:

- 1: Tidak Baik/Tidak Sesuai
 - 2: Kurang Baik/Kurang Sesuai
 - 3: Cukup Baik/Cukup Sesuai
 - 4: Baik/Sesuai
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. TABEL PENILAIAN LKS

Mohon untuk memberikan tanda cek (√) untuk setiap indikator yang muncul pada tabel di bawah ini beserta komentar/saran.

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Aspek Isi						
1.	Kesesuaian judul LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017					
2.	Kesesuaian materi LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017					
3.	Kesesuaian struktur LKS dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar					
4.	Kejelasan rumusan tujuan kegiatan					
5.	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian HOTS					
6.	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian keterampilan psikomotor					
7.	Keterkaitan kegiatan praktikum dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari					
8.	Ketepatan langkah-langkah kegiatan dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak					
9.	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing					
10.	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i>					
11.	Kejelasan petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan					

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	kegiatan					
12.	Sistematika penyajian LKS					
Aspek Kebahasaan						
13.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI					
14.	Kejelasan kalimat yang digunakan					
Aspek Kegrafisan						
15.	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan					
16.	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam LKS					
17.	Kefektifan gambar yang disajikan					
18.	Kejelasan gambar yang disajikan					
Jumlah						

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

LKS ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)
NIP.

3) Rubrik Penilaian Kelayakan LKS

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
Aspek Isi			
1.	Kesesuaian judul LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.	4	Judul LKS sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
		3	Judul LKS cukup sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
		2	Judul LKS kurang sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
		1	Judul LKS tidak sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
2.	Kesesuaian materi LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.	4	Semua materi LKS sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
		3	Sebagian besar materi LKS sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017 ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil materi LKS sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017 ($< 50\%$).
		1	Materi LKS tidak sesuai dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017.
3.	Kesesuaian struktur LKS dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar	4	Struktur LKS sesuai dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar.
		3	Struktur LKS cukup sesuai dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar.
		2	Struktur LKS kurang sesuai dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar.
		1	Struktur LKS tidak sesuai dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar.
4.	Kejelasan rumusan tujuan kegiatan	4	Rumusan tujuan kegiatan jelas.

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		3	Rumusan tujuan kegiatan cukup jelas.
		2	Rumusan tujuan kegiatan kurang jelas.
		1	Rumusan tujuan kegiatan tidak jelas.
5.	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian HOTS	4	Susunan kegiatan tepat untuk mendukung pencapaian HOTS.
		3	Susunan kegiatan cukup tepat untuk mendukung pencapaian HOTS.
		2	Susunan kegiatan kurang tepat untuk mendukung pencapaian HOTS.
		1	Susunan kegiatan tidak tepat untuk mendukung pencapaian HOTS.
6.	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian keterampilan psikomotor	4	Susunan kegiatan tepat untuk mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
		3	Susunan kegiatan cukup tepat untuk mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
		2	Susunan kegiatan kurang tepat untuk mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
		1	Susunan kegiatan tidak tepat untuk mendukung pencapaian keterampilan psikomotor.
7.	Keterkaitan kegiatan praktikum dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari	4	Semua kegiatan praktikum berkaitan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.
		3	Sebagian besar kegiatan praktikum berkaitan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil kegiatan praktikum berkaitan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari ($< 50\%$).
		1	Kegiatan praktikum tidak berkaitan dengan

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.
8.	Ketepatan langkah-langkah kegiatan dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak	4	Langkah-langkah kegiatan tepat dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak.
		3	Langkah-langkah kegiatan cukup tepat dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak.
		2	Langkah-langkah kegiatan kurang tepat dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak.
		1	Langkah-langkah kegiatan tidak tepat dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak.
9.	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing	4	Langkah-langkah kegiatan sesuai dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing.
		3	Langkah-langkah kegiatan cukup sesuai dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing.
		2	Langkah-langkah kegiatan kurang sesuai dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing.
		1	Langkah-langkah kegiatan tidak sesuai dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing.
10.	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i>	4	Langkah-langkah kegiatan sesuai dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i> .
		3	Langkah-langkah kegiatan cukup sesuai dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			pendekatan <i>scaffolding</i> .
		2	Langkah-langkah kegiatan kurang sesuai dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i> .
		1	Langkah-langkah kegiatan tidak sesuai dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i> .
11.	Kejelasan petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan	4	Petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan jelas.
		3	Petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan cukup jelas.
		2	Petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan kurang jelas.
		1	Petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan tidak jelas.
12.	Sistematika penyajian LKS	4	LKS disajikan dengan sistematis.
		3	LKS disajikan dengan cukup sistematis.
		2	LKS disajikan dengan kurang sistematis.
		1	LKS disajikan dengan tidak sistematis.
Aspek Kebahasaan			
13.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI	4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			PUEBI.
		3	Bahasa yang digunakan cukup sesuai dengan kaidah PUEBI.
		2	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah PUEBI.
		1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah PUEBI.
14.	Kejelasan kalimat yang digunakan	4	Kalimat yang digunakan dalam LKS jelas.
		3	Kalimat yang digunakan dalam LKS cukup jelas.
		2	Kalimat yang digunakan dalam LKS kurang jelas.
		1	Kalimat yang digunakan dalam LKS tidak jelas.
Aspek Kegrafisan			
15.	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	Seluruh bagian dalam LKS menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca.
		3	Sebagian besar bagian dari LKS menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil bagian dari LKS menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca ($<50\%$).
		1	Seluruh bagian dalam LKS tidak menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca.
16.	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam LKS	4	Tabel yang terdapat di dalam LKS dirancang dengan jelas.
		3	Tabel yang terdapat di dalam LKS dirancang dengan cukup jelas.
		2	Tabel yang terdapat di dalam LKS dirancang dengan kurang jelas.
		1	Tabel yang terdapat di dalam LKS dirancang

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			dengan tidak jelas.
17.	Keefektifan gambar yang disajikan	4	Gambar disajikan dengan efektif.
		3	Gambar disajikan dengan cukup efektif.
		2	Gambar disajikan dengan kurang efektif.
		1	Gambar disajikan dengan tidak efektif.
18.	Kejelasan gambar yang disajikan	4	Gambar disajikan dengan jelas.
		3	Gambar disajikan dengan cukup jelas.
		2	Gambar disajikan dengan kurang jelas.
		1	Gambar disajikan dengan tidak jelas.

c. Validasi Soal HOTS

1) Kisi-kisi Validasi Soal HOTS

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir
Aspek Kesesuaian dengan Indikator		Dokumentasi	Lembar Validasi Soal HOTS		
1.	Indikator yang disajikan sesuai untuk mengukur ranah HOTS (C4/C5)			1	1
2.	Butir soal sesuai dengan tujuan pembelajaran			1	2
3.	Butir soal sesuai dengan indikator soal			1	3
Aspek Konstruksi					
4.	Hanya terdapat satu jawaban dan satu alasan yang benar			1	4
5.	Kalimat dalam butir soal dirumuskan dengan jelas			1	5
6.	Kalimat dalam butir soal dirumuskan dengan lugas			1	6
7.	Butir soal tidak memberi petunjuk atau mengarahkan pada pilihan jawaban yang benar			1	7
8.	Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif			1	8
9.	Pengecoh jawaban disusun secara logis.			1	9

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir
10.	Pilihan jawaban homogen			1	10
11.	Pilihan jawaban dalam bentuk angka disusun secara urut			1	11
12.	Butir soal tidak bergantung satu sama lain			1	12
13.	Tabel, gambar, diagram atau pendukung sejenis berfungsi dalam butir soal			1	13
Aspek Kebahasaan					
14.	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)			1	14
15.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti			1	15
16.	Susunan kalimat tidak menimbulkan makna ganda			1	16
17.	Pemilihan kata dan bahasa dalam butir soal sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMA			1	17
18.	Rumusan kalimat dalam butir soal tidak menyinggung terhadap ras, etnis, atau gender tertentu.			1	18

2) Instrumen Validasi Soal HOTS

LEMBAR VALIDASI SOAL HOTS

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai validitas soal HOTS sebagai instrumen pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas soal HOTS ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Pada kolom keputusan validator, Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat dari setiap butir pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada salah satu skala yang terdiri dari skala [1], [2], [3], dan [4] sebagai kesimpulan awal setiap butir soal.

Keterangan dari keempat skala pada kolom keputusan validator adalah sebagai berikut:

[4] = butir soal baik dan tidak perlu revisi

[3] = butir soal baik dengan sedikit revisi

[2] = butir soal perlu banyak revisi

[1] = butir soal tidak bisa digunakan atau direvisi total

5. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. TABEL PENILAIAN SOAL HOTS

Mohon untuk memberikan tanda cek (√) untuk setiap indikator yang muncul pada tabel di bawah ini beserta komentar/saran.

1. PAKET A

No	Indikator	Nomor Butir Soal																										Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Aspek Kesesuaian dengan Indikator																												
1.	Indikator yang disajikan sesuai untuk mengukur ranah HOTS (C4/C5)																											
2.	Butir soal sesuai dengan tujuan pembelajaran																											
3.	Butir soal sesuai dengan indikator soal																											
Aspek Konstruksi																												
4.	Hanya terdapat satu jawaban dan satu alasan yang benar																											
5.	Kalimat dalam butir soal dirumuskan dengan jelas																											
6.	Kalimat dalam butir soal dirumuskan dengan lugas																											
7.	Butir soal tidak memberi petunjuk atau mengarahkan pada pilihan jawaban yang benar																											
8.	Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif																											
9.	Pengecoh jawaban disusun secara logis.																											
10.	Pilihan jawaban homogen																											
11.	Pilihan jawaban dalam bentuk angka																											

[illegible]

2. PAKET B

No	Indikator	Nomor Butir Soal																								Komentar/ Saran		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Aspek Kesesuaian dengan Indikator																												
1.	Indikator yang disajikan sesuai untuk mengukur ranah HOTS (C4/C5)																											
2.	Butir soal sesuai dengan tujuan pembelajaran																											
3.	Butir soal sesuai dengan indikator soal																											
Aspek Konstruksi																												
4.	Hanya terdapat satu jawaban dan satu alasan yang benar																											
5.	Kalimat dalam butir soal dirumuskan dengan jelas																											
6.	Kalimat dalam butir soal dirumuskan dengan lugas																											
7.	Butir soal tidak memberi petunjuk atau mengarahkan pada pilihan jawaban yang benar																											
8.	Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif																											
9.	Pengecoh jawaban disusun secara logis.																											
10.	Pilihan jawaban homogen																											
11.	Pilihan jawaban dalam bentuk angka disusun secara urut																											
12.	Butir soal tidak bergantung satu sama lain																											

[illegible]

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Soal HOTS ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)

NIP.

d. Penilaian Kelayakan Lembar Observasi Psikomotor

1) Kisi-kisi Penilaian Kelayakan Lembar Observasi Psikomotor

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir
Aspek Kesesuaian Pernyataan dengan Indikator		Dokumentasi	Lembar Penilaian Kelayakan Lembar Observasi Psikomotor		
1.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak			1	1
2.	kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi			1	2
3.	Keseusaian indikator untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi			1	3
4.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan			1	4
5.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak			1	5
6.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi			1	6
7.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi			1	7
8.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan			1	8
Aspek Konstruksi					
9.	Kejelasan susunan pernyataan			1	9
10.	Kelugasan rumusan pernyataan			1	10
11.	Keterkaitan setiap butir indikator untuk mengukur keterampilan psikomotor			1	11

No.	Indikator	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	Nomor Butir
12.	Kejelasan penyajian petunjuk penggunaan lembar observasi			1	12
13.	Kejelasan penyajian petunjuk penskoran data			1	13
14.	Kerapian format tabel			1	14
Kepraktisan dan Keterjangkauan					
15.	Kepraktisan teknik penilaian			1	15
16.	Kesesuaian alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi dengan instrumen penilaian yang dikembangkan			1	16
17.	Keterjangkauan instrumen dalam menilai seluruh siswa saat kegiatan praktikum			1	17
18.	Kemudahan pengolahan skor dalam instrumen penilaian			1	18
Aspek Kebahasaan					
19.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)			1	19
20.	Kejelasan kalimat yang digunakan			1	20

2) Instrumen Penilaian Kelayakan Lembar Observasi Psikomotor

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTOR

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan lembar observasi psikomotor sebagai instrumen pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas lembar observasi psikomotor ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Penilaian kelayakan ini terdiri dari 4 skala nilai dengan kriteria sebagai berikut:

- 1: Tidak Baik/Tidak Sesuai
 - 2: Kurang Baik/Kurang Sesuai
 - 3: Cukup Baik/Cukup Sesuai
 - 4: Baik/Sesuai
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. TABEL PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTOR

Mohon untuk memberikan tanda cek (√) untuk setiap indikator yang muncul pada tabel di bawah ini beserta komentar/saran.

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Aspek Kesesuaian Pernyataan dengan Indikator						
1.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak					
2.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi					
3.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi					
4.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan					
5.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak					
6.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi					
7.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi					
8.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan					
Aspek Konstruksi						
9.	Kejelasan susunan pernyataan					
10.	Kelugasan rumusan pernyataan					
11.	Keterkaitan setiap butir indikator untuk mengukur keterampilan psikomotor					
12.	Kejelasan penyajian petunjuk penggunaan lembar observasi					

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
13.	Kejelasan penyajian petunjuk penskoran data					
14.	Kerapian format tabel					
Aspek Kepraktisan dan Keterjangkauan						
15.	Kepraktisan teknik penilaian					
16.	Kesesuaian alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi dengan instrumen penilaian yang dikembangkan					
17.	Keterjangkauan instrumen dalam menilai seluruh siswa saat kegiatan praktikum					
18.	Kemudahan pengolahan skor dalam instrumen penilaian					
Aspek Kebahasaan						
19.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					
20.	Kejelasan kalimat yang digunakan					
Jumlah						

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Lembar observasi psikomotor ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)

NIP.

3) Rubrik Penilaian Kelayakan Lembar Observasi Psikomotor

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
Aspek Kesesuaian dengan Indikator			
1.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak	4	Semua indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak
		3	Sebagian besar indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak ($<50\%$)
		1	Indikator tidak sesuai untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak
2.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi	4	Semua indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi
		3	Sebagian besar indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi ($<50\%$)
		1	Indikator tidak sesuai untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi
3.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi	4	Semua indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi
		3	Sebagian besar indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi ($<50\%$)
		1	Indikator tidak sesuai untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi
4.	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan	4	Semua indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan
		3	Sebagian besar indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan ($\geq 50\%$)

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		2	Sebagian kecil indikator sesuai untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan (<50%)
		1	Indikator tidak sesuai untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan
5.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak	4	Indikator-indikator yang disusun sudah lengkap untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak
		3	Indikator-indikator yang disusun cukup lengkap untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak
		2	Indikator-indikator yang disusun kurang lengkap untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak
		1	Indikator-indikator yang disusun tidak lengkap untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak
6.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi	4	Indikator-indikator yang disusun sudah lengkap untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi
		3	Indikator-indikator yang disusun cukup lengkap untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi
		2	Indikator-indikator yang disusun kurang lengkap untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi
		1	Indikator-indikator yang disusun tidak lengkap untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi
7.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi	4	Indikator-indikator yang disusun sudah lengkap untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi
		3	Indikator-indikator yang disusun cukup lengkap untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi
		2	Indikator-indikator yang disusun kurang lengkap untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi
		1	Indikator-indikator yang disusun tidak lengkap untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
8.	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan	4	Indikator-indikator yang disusun sudah lengkap untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan
		3	Indikator-indikator yang disusun cukup lengkap untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan
		2	Indikator-indikator yang disusun kurang lengkap untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan
		1	Indikator-indikator yang disusun tidak lengkap untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan
Aspek Konstruksi			
9.	Kejelasan susunan pernyataan	4	Susunan pernyataan jelas
		3	Susunan pernyataan cukup jelas
		2	Susunan pernyataan kurang jelas
		1	Susunan pernyataan tidak jelas
10.	Kelugasan rumusan pernyataan	4	Rumusan pernyataan lugas
		3	Rumusan pernyataan cukup lugas
		2	Rumusan pernyataan kurang lugas
		1	Rumusan pernyataan tidak lugas
11.	Keterkaitan setiap butir indikator untuk mengukur keterampilan psikomotor	4	Setiap butir indikator saling berkaitan untuk mengukur keterampilan psikomotor
		3	Setiap butir indikator cukup berkaitan untuk mengukur keterampilan psikomotor
		2	Setiap butir indikator kurang berkaitan untuk mengukur keterampilan psikomotor
		1	Setiap butir indikator tidak saling berkaitan untuk mengukur keterampilan

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			psikomotor
12.	Kejelasan penyajian petunjuk penggunaan lembar observasi	4	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan dengan jelas
		3	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan dengan cukup jelas
		2	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan dengan kurang jelas
		1	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan dengan tidak jelas
13.	Kejelasan penyajian petunjuk penskoran data	4	Petunjuk penskoran data disajikan dengan jelas
		3	Petunjuk penskoran data disajikan dengan cukup jelas
		2	Petunjuk penskoran data disajikan dengan kurang jelas
		1	Petunjuk penskoran data disajikan dengan tidak jelas
14.	Kerapian format tabel	4	Format tabel sudah rapi
		3	Format tabel cukup rapi
		2	Format tabel kurang rapi
		1	Format tabel tidak rapi
Aspek Kepraktisan dan Keterjangkauan			
15.	Kepraktisan teknik penilaian	4	Teknik penilaian yang digunakan praktis
		3	Teknik penilaian yang digunakan cukup praktis
		2	Teknik penilaian yang digunakan kurang praktis
		1	Teknik penilaian yang digunakan tidak praktis
16.	Kesesuaian alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi dengan instrumen penilaian yang dikembangkan	4	Alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi sesuai dengan instrumen penilaian yang dikembangkan
		3	Alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi cukup sesuai dengan instrumen penilaian yang dikembangkan
		2	Alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi kurang sesuai dengan instrumen penilaian yang dikembangkan
		1	Alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi tidak sesuai

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			dengan instrumen penilaian yang dikembangkan
18.	Kemudahan pengolahan skor dalam instrumen penilaian	4	Pengolahan skor dalam instrumen penilaian mudah dilakukan
		3	Pengolahan skor dalam instrumen penilaian cukup mudah dilakukan
		2	Pengolahan skor dalam instrumen penilaian kurang mudah dilakukan
		1	Pengolahan skor dalam instrumen penilaian tidak mudah dilakukan
Aspek Kebahasaan			
19.	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI
		3	Bahasa yang digunakan cukup sesuai dengan PUEBI
		2	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan PUEBI
		1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan PUEBI
20.	Kejelasan kalimat yang digunakan	4	Kalimat yang digunakan jelas
		3	Kalimat yang digunakan cukup jelas
		2	Kalimat yang digunakan kurang jelas
		1	Kalimat yang digunakan tidak jelas

e. Penilaian Kelayakan Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

**LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RPP**

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan lembar observasi keterlaksanaan RPP sebagai instrumen pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas lembar observasi keterlaksanaan RPP ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Tabel Penilaian Kelayakan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No.	Indikator	Penilaian		Komentar
		Ya	Tidak	
Aspek Isi				
1.	Pernyataan sesuai dengan indikator keterlaksanaan RPP			
2.	Pernyataan tidak ambigu			
Aspek Bahasa				
3.	Isi materi sesuai			
4.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)			
5.	Kata dan istilah yang digunakan berlaku secara umum			
Skor total				

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....
.....

D. Kesimpulan

Lembar observasi keterlaksanaan RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

()

NIP.

f. Penilaian Kelayakan Angket Respons Siswa

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN ANGKET RESPONS SISWA

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan angket respons siswa sebagai instrumen pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas angket respons siswa ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Tabel Penilaian Kelayakan Angket Respons Siswa

No.	Indikator	Penilaian		Komentar
		Ya	Tidak	
1.	Pernyataan sesuai dengan aspek yang direspons			
2.	Batasan pernyataan jelas sehingga tidak ambigu			
3.	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)			
4.	Struktur kalimat sederhana			
5.	Kalimat pada pernyataan angket jelas			
6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMA			
Skor total				

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Angket respons siswa ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

()

NIP.

g. Penilaian Kelayakan Angket Respons Guru

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN ANGKET RESPONS GURU

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan angket respons guru sebagai instrumen pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas angket respons guru ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Tabel Penilaian Kelayakan Angket Respons Guru

No.	Indikator	Penilaian		Komentar
		Ya	Tidak	
1.	Pernyataan sesuai dengan aspek yang direspons			
2.	Batasan pernyataan jelas sehingga tidak ambigu			
3.	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)			
4.	Struktur kalimat sederhana			
5.	Kalimat pada pernyataan angket jelas			
6.	Struktur kalimat komunikatif			
Skor total				

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Angket respons guru ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

()

NIP.

h. Penilaian Kelayakan Terhadap Instrumen Penilaian Kelayakan Media

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA OLEH AHLI MEDIA

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan instrumen penilaian kelayakan IPMLM oleh ahli media.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas instrumen penilaian kelayakan IPMLM oleh ahli media ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Pada kolom keputusan validator, Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat dari setiap butir pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada salah satu skala yang terdiri dari skala [1], [2], [3], dan [4] sebagai kesimpulan awal setiap butir pernyataan.

Keterangan dari keempat skala pada kolom keputusan validator adalah sebagai berikut:

[4] = butir pernyataan baik dan tidak perlu revisi

[3] = butir pernyataan baik dengan sedikit revisi

[2] = butir pernyataan perlu banyak revisi

[1] = butir pernyataan tidak bisa digunakan atau direvisi total

5. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Tabel Penilaian Kelayakan Terhadap Instrumen Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Media

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan di Instrumen Kelayakan Media																																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38			
Konstruksi	Pokok pernyataan dirumuskan dengan jelas																																									
	Pernyataan dikelompokkan sesuai dengan aspeknya																																									
	Penulisan pernyataan sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)																																									
Isi	Pernyataan merujuk pada kisi-kisi lembar																																									

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan di Instrumen Kelayakan Media																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	penilaian media																																		
	Pernyataan sesuai dengan indikator yang ada																																		
	Pernyataan pada lembar penilaian media mudah untuk dipahami																																		
	Isi pernyataan sudah menyatakan respon dari dosen ahli																																		
Bahasa	Bahasa yang digunakan baku																																		

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan di Instrumen Kelayakan Media																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
	Mengguna- kan bahasa yang komunika- tif																																			
	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda																																			
Keputusan Validator		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Instrumen penilaian kelayakan media oleh ahli media ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)
NIP.

i. Penilaian Kelayakan Terhadap Instrumen Penilaian Kelayakan Materi

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA OLEH AHLI MATERI

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli di bidang Fisika mengenai kelayakan instrumen penilaian kelayakan IPMLM oleh ahli materi.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas instrumen penilaian kelayakan IPMLM oleh ahli materi ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Pada kolom keputusan validator, Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat dari setiap butir pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada salah satu skala yang terdiri dari skala [1], [2], [3], dan [4] sebagai kesimpulan awal setiap butir pernyataan.

Keterangan dari keempat skala pada kolom keputusan validator adalah sebagai berikut:

[4] = butir pernyataan baik dan tidak perlu revisi

[3] = butir pernyataan baik dengan sedikit revisi

[2] = butir pernyataan perlu banyak revisi

[1] = butir pernyataan tidak bisa digunakan atau direvisi total

5. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Tabel Penilaian Kelayakan Terhadap Instrumen Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Materi

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan di Instrumen Kelayakan Materi																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Konstruksi	Pokok pernyataan dirumuskan dengan jelas																										
	Pernyataan dikelompokkan sesuai dengan aspeknya																										
	Penulisan pernyataan sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)																										
Isi	Pernyataan merujuk																										

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan di Instrumen Kelayakan Materi																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	pada kisi-kisi lembar penilaian media oleh ahli materi																										
	Pernyataan sesuai dengan indikator yang ada																										
	Pernyataan pada lembar penilaian media oleh ahli materi mudah untuk dipahami																										
	Isi pernyataan sudah menyatakan respon dari																										

Aspek	Indikator	Nomor Butir Pernyataan di Instrumen Kelayakan Materi																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	dosen ahli																										
Bahasa	Bahasa yang digunakan baku																										
	Menggunakan bahasa yang komunikatif																										
	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda																										
Keputusan validator		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

D. Kesimpulan

Instrumen penilaian kelayakan media oleh ahli materi ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)
NIP.

j. Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Media

1) Kisi-kisi Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Media

Aspek	Indikator	Jumlah butir	Nomor Butir
Rekayasa Perangkat Lunak	Kesesuaian ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan dengan penyimpanan pada <i>smartphone</i>	1	1
	Kelancaran dalam pengoperasian semua menu IPMLM	1	2
	Keruntutan alur penyajian dalam IPMLM	1	3
	Kemudahan dalam meng- <i>install</i> aplikasi IPMLM	1	4
	Kejelasan petunjuk penggunaan dalam IPMLM	1	5
	Kejelasan desain aplikasi pada media IPMLM dalam menggambarkan alur kerja aplikasi	1	6
	Kesesuaian IPMLM dengan perkembangan IPTEK	1	7
	Kemungkinan IPMLM untuk dikembangkan lagi	1	8
Aspek Kemudahan dan Keluwesan dalam Mengakses	Keluwesannya untuk digunakan kapan dan di mana saja yang dapat dijangkau jaringan internet	1	9
	Keterjangkauan media terhadap jumlah siswa yang banyak dalam menyajikan bahan ajar secara serempak	1	10
	Kemudahan media sehingga siswa dapat menggunakannya tanpa bimbingan orang lain	1	11
	Kemanfaatan untuk dijadikan alat bantu agar pembelajaran lebih efektif	1	12
	Relevansi media dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai	1	13
	Relevansi media dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai	1	14
	Kemudahan bagi guru dalam mengontrol keberhasilan proses belajar	1	15
	Ketepatan media dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret	1	16
	Ketepatan gambar/foto pada media dalam menyampaikan isi pembelajaran	1	17
Aspek Penyajian	Kemampuan media dalam menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)	1	18
	Kemampuan media dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada	1	19

Aspek	Indikator	Jumlah butir	Nomor Butir
	kenyataannya		
	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar	1	20
	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar	1	21
	Kemampuan media menampilkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis	1	22
	Ketepatan dalam menyajikan simulasi yang aktual	1	23
	Keterpaduan antara dua bentuk media atau lebih, baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh siswa	1	24
Keinteraktifan	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing	1	25
	Kelengkapan alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) sehingga dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya	1	26
	Kelengkapan struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi.	1	27
	Kemampuan dalam memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa	1	28
Komunikasi Visual	Keterbacaan teks pada IPMLM	1	29
	Ketepatan penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam IPMLM	1	30
	Ketepatan komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM	1	31
	Kejelasan gambar yang disajikan dalam IPMLM	1	32
	Ketepatan tata letak desain komponen dalam IPMLM	1	33

Aspek	Indikator	Jumlah butir	Nomor Butir
	Kerapian tata letak desain komponen dalam IPMLM	1	34
	Kesesuaian warna pada komponen media IPMLM dalam menarik perhatian siswa	1	35
	Ketepatan penggunaan video dan animasi dalam mendukung materi pembelajaran hukum Newton tentang gerak	1	36
	Ketepatan penggunaan video dan animasi dalam menarik perhatian siswa	1	37
	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM oleh siswa sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing siswa	1	38

2) Instrumen Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN IPMLM OLEH AHLI MEDIA

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan IPMLM sebagai media pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas IPMLM ini.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Penilaian kelayakan ini terdiri dari 4 skala nilai dengan kriteria sebagai berikut:

- 1: Tidak Baik/Tidak Sesuai
 - 2: Kurang Baik/Kurang Sesuai
 - 3: Cukup Baik/Cukup Sesuai
 - 4: Baik/Sesuai
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. TABEL PENILAIAN IPMLM OLEH AHLI MEDIA

Mohon untuk memberikan tanda cek (√) untuk setiap indikator yang muncul pada tabel di bawah ini beserta komentar/saran.

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
1.	Kesesuaian ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan dengan penyimpanan pada <i>smartphone</i>					
2.	Kelancaran dalam pengoperasian semua menu IPMLM					
3.	Keruntutan alur penyajian dalam IPMLM					
4.	Kemudahan dalam meng- <i>install</i> aplikasi IPMLM					
5.	Kejelasan petunjuk penggunaan dalam IPMLM					
6.	Kejelasan desain aplikasi pada media IPMLM dalam menggambarkan alur kerja aplikasi					
7.	Kesesuaian IPMLM dengan perkembangan IPTEK					
8.	Kemungkinan IPMLM untuk dikembangkan lagi					
Aspek Kemudahan dan Keluwesan dalam Mengakses						
9	Keluwesan untuk digunakan kapan dan di mana saja yang dapat dijangkau jaringan internet					
10	Keterjangkauan media terhadap jumlah siswa yang banyak dalam menyajikan bahan ajar secara serempak					
11	Kemudahan media sehingga siswa dapat menggunakannya tanpa bimbingan orang lain					
12	Kemanfaatan untuk dijadikan alat bantu agar pembelajaran lebih efektif					
13	Relevansi media dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai					
14	Relevansi media dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai					
15	Kemudahan bagi guru dalam mengontrol keberhasilan proses					

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	belajar					
16	Ketepatan media dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret					
17	Ketepatan gambar/foto pada media dalam menyampaikan isi pembelajaran					
Aspek Penyajian						
18	Kemampuan media dalam menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)					
19	Kemampuan media dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya					
20	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar					
21	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar					
22	Kemampuan media menampilkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis					
23	Ketepatan dalam menyajikan simulasi yang aktual					
24	Keterpaduan antara dua bentuk media atau lebih, baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh siswa					
Aspek Keinteraktifan						
25	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing					

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
26	Kelengkapan alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) sehingga dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya					
27	Kelengkapan struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi.					
28	Kemampuan dalam memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa					
Komunikasi Visual						
29	Keterbacaan teks pada IPMLM					
30	Ketepatan penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam IPMLM					
31	Ketepatan komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM					
32	Kejelasan gambar yang disajikan dalam IPMLM					
33	Ketepatan tata letak desain komponen dalam IPMLM					
34	Kerapian tata letak desain komponen dalam IPMLM					
35	Kesesuaian warna pada komponen media IPMLM dalam menarik perhatian siswa					
36	Ketepatan penggunaan video dan animasi dalam mendukung materi pembelajaran hukum Newton tentang gerak					
37	Ketepatan penggunaan video dan animasi dalam menarik perhatian siswa					
38	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM oleh siswa sesuai dengan					

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	kecepatan belajar masing-masing siswa					
	Jumlah					

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

IPMLM ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)
NIP.

3) Rubrik Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Media

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak			
1	Kesesuaian ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan dengan penyimpanan pada <i>smartphone</i>	4	Jika ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan lebih besar dari 100 MB
		3	Jika ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan antara 75 MB-100 MB
		2	Jika ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan antara 50 MB-75 MB
		1	Jika ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan dibawah 50 MB
2	Kelancaran dalam pengoperasian semua menu IPMLM	4	Jika semua dalam IPMLM dapat berjalan dengan baik
		3	Jika 4-5 dari 6 menu IPMLM dapat berjalan dengan baik
		2	Jika 2-3 dari 6 menu dalam IPMLM dapat berjalan dengan baik
		1	Jika hanya 1 atau semua menu dalam IPMLM tidak dapat berjalan dengan baik
3	Keruntutan alur penyajian dalam IPMLM	4	Jika alur penyajian semua konten dalam IMPLM runtut
		3	Jika alur penyajian 75 % dari semua konten dalam IMPLM runtut
		2	Jika alur penyajian 50 % dari semua konten dalam

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			IMPLM runtut
		1	Jika alur penyajian semua konten dalam IMPLM tidak runtut
4	Kemudahan dalam meng- <i>install</i> aplikasi IPMLM	4	Jika aplikasi IPMLM membutuhkan waktu kurang dari 3 menit untuk diinstall
		3	Jika aplikasi IPMLM membutuhkan waktu 3-6 menit untuk diinstall
		2	Jika aplikasi IPMLM membutuhkan waktu lebih dari 6-10 menit untuk diinstall
		1	Jika aplikasi IPMLM membutuhkan waktu lebih dari 10 menit untuk diinstall
5	Kejelasan petunjuk penggunaan dalam IPMLM	4	Jika petunjuk penggunaan media IPMLM jelas
		3	Jika petunjuk penggunaan media IPMLM cukup jelas
		2	Jika petunjuk penggunaan media IPMLM kurang jelas
		1	Jika petunjuk penggunaan media IPMLM tidak jelas
6	Kejelasan desain aplikasi pada media IPMLM dalam menggambarkan alur kerja aplikasi	4	Jika desain aplikasi pada media IPMLM jelas dalam menggambarkan alur kerja aplikasi
		3	Jika desain aplikasi pada media IPMLM cukup jelas dalam menggambarkan alur kerja aplikasi
		2	Jika desain aplikasi pada media IPMLM kurang jelas dalam menggambarkan alur kerja aplikasi
		1	Jika desain aplikasi pada media IPMLM tidak jelas

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			dalam menggambarkan alur kerja aplikasi
7	Kesesuaian IPMLM dengan perkembangan IPTEK	4	Jika IPMLM dikembangkan sesuai perkembangan IPTEK
		3	Jika IPMLM dikembangkan cukup sesuai perkembangan IPTEK
		2	Jika IPMLM dikembangkan kurang sesuai perkembangan IPTEK
		1	Jika IPMLM dikembangkan tidak sesuai perkembangan IPTEK
8	Kemungkinan IPMLM untuk dikembangkan lagi	4	Jika IPMLM yang dikembangkan memungkinkan untuk dikembangkan lagi
		3	Jika IPMLM yang dikembangkan cukup memungkinkan untuk dikembangkan lagi
		2	Jika IPMLM yang dikembangkan kurang memungkinkan untuk dikembangkan lagi
		1	Jika IPMLM yang dikembangkan tidak memungkinkan untuk dikembangkan lagi
Aspek Kemudahan dan Keluwesan dalam Mengakses			
9	Keluwesan untuk digunakan kapan dan di mana saja yang dapat dijangkau jaringan internet	4	IPMLM luwes digunakan kapan dan dimana saja
		3	IPMLM cukup luwes untuk digunakan kapan dan di mana saja
		2	IPMLM kurang luwes untuk digunakan kapan dan di mana saja
		1	IPMLM tidak luwes untuk digunakan kapan dan di mana saja

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
10	Keterjangkauan media terhadap jumlah siswa yang banyak dalam menyajikan bahan ajar secara serempak	4	Media mampu menjangkau siswa dalam jumlah banyak untuk menyajikan bahan ajar secara serempak
		3	Media cukup mampu menjangkau siswa dalam jumlah banyak untuk menyajikan bahan ajar secara serempak
		2	Media kurang mampu menjangkau siswa dalam jumlah banyak untuk menyajikan bahan ajar secara serempak
		1	Media tidak mampu menjangkau siswa dalam jumlah banyak untuk menyajikan bahan ajar secara serempak
11	Kemudahan media sehingga siswa dapat menggunakannya tanpa bimbingan orang lain	4	Media mudah digunakan oleh siswa tanpa bimbingan orang lain
		3	Media cukup mudah digunakan oleh siswa tanpa bimbingan orang lain
		2	Media kurang mudah digunakan oleh siswa tanpa bimbingan orang lain
		1	Media tidak mudah digunakan oleh siswa tanpa bimbingan orang lain
12	Kemanfaatan untuk dijadikan alat bantu agar pembelajaran lebih efektif	4	Media bermanfaat sebagai alat bantu agar pembelajaran lebih efektif

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		3	Media cukup bermanfaat sebagai alat bantu agar pembelajaran lebih efektif
		2	Media kurang bermanfaat sebagai alat bantu agar pembelajaran lebih efektif
		1	Media tidak bermanfaat sebagai alat bantu agar pembelajaran lebih efektif
13	Relevansi media dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai	4	Media relevan dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai
		3	Media cukup relevan dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai
		2	Media kurang relevan dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai
		1	Media tidak relevan dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai
14	Relevansi media dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai	4	Media relevan dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai
		3	Media cukup relevan dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai
		2	Media kurang relevan dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai
		1	Media tidak relevan dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai
15	Kemudahan bagi guru dalam mengontrol keberhasilan proses belajar	4	Media memberikan kemudahan bagi guru dalam mengontrol keberhasilan proses belajar
		3	Media cukup memberikan kemudahan bagi guru

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			dalam mengontrol keberhasilan proses belajar
		2	Media kurang memberikan kemudahan bagi guru dalam mengontrol keberhasilan proses belajar
		1	Media tidak memberikan kemudahan bagi guru dalam mengontrol keberhasilan proses belajar
16	Ketepatan media dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret	4	Media dirancang dengan tepat dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret
		3	Media dirancang dengan cukup tepat dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret
		2	Media dirancang dengan kurang tepat dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret
		1	Media dirancang dengan tidak tepat dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret
17	Ketepatan gambar/foto pada media dalam menyampaikan isi pembelajaran	4	Gambar/foto pada media disajikan dengan tepat dalam menyampaikan isi pembelajaran
		3	Gambar/foto pada media disajikan dengan cukup tepat dalam menyampaikan isi pembelajaran
		2	Gambar/foto pada media disajikan dengan kurang

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			tepat dalam menyampaikan isi pembelajaran
		1	Gambar/foto pada media disajikan dengan tidak tepat dalam menyampaikan isi pembelajaran
Aspek Penyajian			
18	Kemampuan media dalam menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)	4	Media mampu menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)
		3	Media cukup mampu menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)
		2	Media kurang mampu menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)
		1	Media tidak mampu menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)
19	Kemampuan media dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya	4	Media mampu dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya
		3	Media cukup mampu dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya
		2	Media kurang mampu dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya
		1	Media tidak mampu dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya
20	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu	4	Media mampu menghadirkan objek-objek yang

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
	berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar		terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar
		3	Media cukup mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar
		2	Media kurang mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar
		1	Media tidak mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar
21	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar	4	Media mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar
		3	Media cukup mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar
		2	Media kurang mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar
		1	Media tidak mampu menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar
22	Kemampuan media menampilkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis	4	Media mampu menampilkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		3	Media cukup mampu menampilkan gerakan yang telalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis
		2	Media kurang mampu menampilkan gerakan yang telalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis
		1	Media tidak mampu menampilkan gerakan yang telalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis
23	Ketepatan dalam menyajikan simulasi yang aktual	4	Media sudah tepat dalam menyajikan simulasi yang aktual
		3	Media cukup tepat dalam menyajikan simulasi yang aktual
		2	Media kurang tepat dalam menyajikan simulasi yang aktual
		1	Media tidak tepat dalam menyajikan simulasi yang aktual
24	Keterpaduan antara dua bentuk media atau lebih, baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh siswa	4	Bentuk media baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh siswa sudah terpadu
		3	Bentuk media baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh siswa cukup terpadu
		2	Bentuk media baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh siswa kurang terpadu
		1	Bentuk media baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			oleh siswa tidak terpadu
Aspek Keinteraktifan			
25	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing	4	Pengguna dapat dengan mudah mengontrol IPMLM
		3	Pengguna cukup mudah mengontrol IPMLM
		2	Pengguna kurang mudah mengontrol IPMLM
		1	Pengguna tidak mudah mengontrol IPMLM
26	Kelengkapan alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) sehingga dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya	4	Alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) yang disediakan lengkap
		3	Alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) yang disediakan cukup lengkap
		2	Alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) yang disediakan kurang lengkap
		1	Alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) yang disediakan tidak lengkap
27	Kelengkapan struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi.	4	Struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi disajikan dengan lengkap
		3	Struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi disajikan dengan cukup lengkap
		2	Struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi disajikan

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			dengan kurang lengkap
		1	Struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi disajikan dengan tidak lengkap
28	Kemampuan dalam memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa	4	Media mampu memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa
		3	Media cukup mampu memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa
		2	Media kurang mampu memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa
		1	Media tidak mampu memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa
Komunikasi Visual			
29	Keterbacaan teks pada IPMLM	4	Seluruh bagian dalam IPMLM menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca.
		3	Sebagian besar bagian dari IPMLM menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca ($\geq 50\%$).
		2	Sebagian kecil bagian dari IPMLM menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca ($<50\%$).
		1	Seluruh bagian dalam IPMLM tidak menggunakan jenis dan huruf yang mudah dibaca.
30	Ketepatan penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam IPMLM	4	Penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam IPMLM sudah tepat
		2	Penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			IPMLM cukup tepat
		1	Penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam IPMLM kurang tepat
		1	Penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam IPMLM tidak tepat
31	Ketepatan komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM	4	Komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM sudah tepat
		3	Komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM cukup tepat
		2	Komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM kurang tepat
		1	Komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM tidak tepat
32	Kejelasan gambar yang disajikan dalam IPMLM	4	Gambar yang disajikan dalam IPMLM sudah jelas
		3	Gambar yang disajikan dalam IPMLM cukup jelas
		2	Gambar yang disajikan dalam IPMLM kurang jelas
		1	Gambar yang disajikan dalam IPMLM tidak jelas
33	Ketepatan tata letak desain komponen dalam IPMLM	4	Tata letak desain komponen dalam IPMLM sudah tepat
		3	Tata letak desain komponen dalam IPMLM cukup tepat
		2	Tata letak desain komponen dalam IPMLM kurang tepat
		1	Tata letak desain komponen dalam IPMLM tidak tepat

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
34	Kerapian tata letak desain komponen dalam IPMLM	4	Tata letak desain komponen dalam IPMLM disajikan dengan rapi
		3	Tata letak desain komponen dalam IPMLM disajikan dengan cukup rapi
		2	Tata letak desain komponen dalam IPMLM disajikan dengan kurang rapi
		1	Tata letak desain komponen dalam IPMLM disajikan dengan tidak rapi
35	Kesesuaian warna pada komponen media IPMLM dalam menarik perhatian siswa	4	Penyajian warna pada komponen media IPMLM sudah sesuai dalam menarik perhatian siswa
		3	Penyajian warna pada komponen media IPMLM cukup sesuai dalam menarik perhatian siswa
		2	Penyajian warna pada komponen media IPMLM kurang sesuai dalam menarik perhatian siswa
		1	Penyajian warna pada komponen media IPMLM tidak sesuai dalam menarik perhatian siswa
36	Ketepatan penggunaan video dan animasi dalam mendukung materi pembelajaran hukum Newton tentang gerak	4	Video dan animasi yang digunakan sudah tepat dalam mendukung pembelajaran Fisika
		3	Video dan animasi yang digunakan cukup tepat dalam mendukung pembelajaran Fisika
		2	Video dan animasi yang digunakan kurang tepat dalam mendukung pembelajaran Fisika
		1	Video dan animasi yang digunakan tidak tepat dalam mendukung pembelajaran Fisika

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
37	Ketepatan penggunaan video dan animasi dalam menarik perhatian siswa	4	Video dan animasi yang digunakan sudah tepat dalam menarik perhatian siswa
		3	Video dan animasi yang digunakan cukup tepat dalam menarik perhatian siswa
		2	Video dan animasi yang digunakan kurang tepat dalam menarik perhatian siswa
		1	Video dan animasi yang digunakan tidak tepat dalam menarik perhatian siswa
38	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM oleh siswa sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing siswa	4	Pengguna dapat dengan mudah mengontrol IPMLM sesuai dengan kecepatan belajarnya
		3	Pengguna cukup mudah mengontrol IPMLM sesuai dengan kecepatan belajarnya
		2	Pengguna kurang mudah mengontrol IPMLM sesuai dengan kecepatan belajarnya
		1	Pengguna tidak mudah mengontrol IPMLM sesuai dengan kecepatan belajarnya

k. Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Materi

1) Kisi-kisi Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Pembelajaran	Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan kompetensi inti	1
2		Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar	2
3		Kesesuaian indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar	3
4		Relevansi antara kompetensi dasar dan indikator materi dengan evaluasi pembelajaran	4
5		Kejelasan petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak	5
6		Kejelasan sasaran program kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa	6
7		Kesesuaian penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan prinsip-prinsip pembelajaran	7
8		Kejelasan gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan untuk memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak	8
9		Kesesuaian kegiatan pembelajaran dalam memotivasi siswa	9
10		Kejelasan komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM	10
11		Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan HOTS siswa	11
12		Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan psikomotor siswa	12
13	Materi	Kebenaran uraian materi hukum Newton tentang gerak sehingga tidak menimbulkan salah tafsir	13
14		Keluasan cakupan materi yang disajikan dalam IPMLM untuk mencapai tujuan pembelajaran	14
15		Keefektifan penggunaan kalimat pada uraian materi	15
16		Ketepatan penggunaan kalimat pada uraian materi	16
17		Kesesuaian gambar/video/audio/animasi dengan teks sehingga tidak menimbulkan makna ganda	17

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
18		Ketepatan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak	18
19		Kekonsistenan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak	19
20		Keruntutan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM	20
21		Kelogisan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM	21
22		Kesesuaian antara soal tentang hukum Newton tentang gerak dengan kunci jawaban	22
23		Kesesuaian antara teks, gambar, animasi, video, dan audio dengan isi materi	23
24		Ketepatan pemberian warna/bentuk/alur dalam menguatkan pemahaman siswa	24
25		Kesesuaian contoh yang diberikan pada IPMLM dengan materi hukum Newton tentang gerak	25
26		Ketepatan pemberian contoh terkait materi hukum Newton tentang gerak	26

2) Instrumen Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN IPMLM OLEH AHLI MATERI

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar penilaian kelayakan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kelayakan IPMLM sebagai media pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak.
2. Penilaian, pendapat, saran, dan kritik dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi perbaikan dan peningkatan kualitas IPMLM ini dari segi materi.
3. Sehubungan dengan hal itu, dimohon kepada Bapak/Ibu memberikan pendapat dan penilaian dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Penilaian kelayakan ini terdiri dari 4 skala nilai dengan kriteria sebagai berikut:

- 1: Tidak Baik/Tidak Sesuai
 - 2: Kurang Baik/Kurang Sesuai
 - 3: Cukup Baik/Cukup Sesuai
 - 4: Baik/Sesuai
4. Dimohon untuk menuliskan penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kelayakan ini, saya ucapkan terimakasih.

B. TABEL PENILAIAN IPMLM OLEH AHLI MATERI

Mohon untuk memberikan tanda cek (√) untuk setiap indikator yang muncul pada tabel di bawah ini beserta komentar/saran.

No.	Indikator	Skala Penilaian				Komentar/Saran
		4	3	2	1	
Aspek Pembelajaran						
1	Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan kompetensi inti					
2	Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar					
3	Kesesuaian indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar					
4	Relevansi antara kompetensi dasar dan indikator materi dengan evaluasi pembelajaran					
5	Kejelasan petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak					
6	Kejelasan sasaran program kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa					
7	Kesesuaian penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan prinsip-prinsip pembelajaran					
8	Kejelasan gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan untuk memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak					
9	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dalam memotivasi siswa					

10	Kejelasan komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM					
11	Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan HOTS siswa					
12	Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan psikomotor siswa					
Aspek Materi						
13	Kebenaran uraian materi hukum Newton tentang gerak sehingga tidak menimbulkan salah tafsir					
14	Keluasan materi yang disajikan dalam IPMLM untuk mencapai tujuan pembelajaran					
15	Keefektifan penggunaan kalimat pada uraian materi					
16	Ketepatan penggunaan kalimat pada uraian materi					
17	Kesesuaian gambar/video/audio/animasi dengan teks sehingga tidak menimbulkan makna ganda					
18	Ketepatan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak					
19	Kekonsistenan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak					
20	Keruntutan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM					
21	Kelogisan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM					
22	Kesesuaian antara soal tentang hukum Newton tentang gerak dengan kunci jawaban					
23	Kesesuaian antara teks, gambar, animasi, video, dan audio dengan isi materi					

24	Ketepatan pemberian warna/bentuk/alur dalam menguatkan pemahaman siswa					
25	Kesesuaian contoh yang diberikan pada IPMLM dengan materi hukum Newton tentang gerak					
26	Ketepatan pemberian contoh terkait materi hukum Newton tentang gerak					
Jumlah						

C. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

IPMLM ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*)Lingkari salah satu pada nomor

, 2018

Validator

(.....)
NIP.

3) Rubrik Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Ahli Materi

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
Aspek Pembelajaran			
1.	Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan kompetensi inti	4	Jika materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM sesuai dengan kompetensi inti
		3	Jika materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM cukup sesuai dengan kompetensi inti
		2	Jika materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM kurang sesuai dengan kompetensi inti
		1	Jika materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM tidak sesuai dengan kompetensi inti
2.	Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar	4	Jika materi hukum Newton tentang gerak sesuai dengan kompetensi dasar
		3	Jika materi hukum Newton tentang gerak cukup sesuai dengan kompetensi dasar
		2	Jika materi hukum Newton tentang gerak kurang sesuai dengan kompetensi dasar
		1	Jika materi hukum Newton tentang gerak tidak sesuai dengan kompetensi dasar
3.	Kesesuaian indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar	4	Jika indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak sesuai dengan kompetensi dasar
		3	Jika indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak cukup sesuai dengan kompetensi dasar
		2	Jika indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak kurang sesuai dengan kompetensi dasar

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		1	Jika indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak tidak sesuai dengan kompetensi dasar
4.	Relevansi antara kompetensi dasar dan indikator materi dengan evaluasi pembelajaran	4	Jika kompetensi dasar dan indikator materi relevan dengan evaluasi pembelajaran
		3	Jika kompetensi dasar dan indikator materi cukup relevan dengan evaluasi pembelajaran
		2	Jika kompetensi dasar dan indikator materi kurang relevan dengan evaluasi pembelajaran
		1	Jika kompetensi dasar dan indikator materi tidak relevan dengan evaluasi pembelajaran
5.	Kejelasan petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak	4	Jika petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak sudah jelas
		3	Jika petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak cukup jelas
		2	Jika petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak kurang jelas
		1	Jika petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak tidak jelas
6.	Kejelasan sasaran program kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa	4	Jika sasaran program kegiatan pembelajaran jelas dalam meningkatkan motivasi belajar siswa
		3	Jika sasaran program kegiatan pembelajaran cukup jelas dalam meningkatkan motivasi belajar siswa
		2	Jika sasaran program kegiatan pembelajaran kurang jelas dalam meningkatkan motivasi belajar siswa
		1	Jika sasaran program kegiatan pembelajaran tidak jelas dalam

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			meningkatkan motivasi belajar siswa
7.	Kesesuaian penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan prinsip-prinsip pembelajaran	4	Jika penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran
		3	Jika penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM cukup sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran
		2	Jika penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM kurang sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran
		1	Jika penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM tidak sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran
8.	Kejelasan gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan untuk memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak	4	Jika gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan jelas dalam memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak
		3	Jika gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan cukup jelas dalam memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak
		2	Jika gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan kurang jelas dalam memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak
		1	Jika gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan tidak jelas dalam memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
9.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dalam memotivasi siswa	4	Jika kegiatan pembelajaran sesuai dalam memotivasi siswa
		3	Jika kegiatan pembelajaran cukup sesuai dalam memotivasi siswa
		2	Jika kegiatan pembelajaran kurang sesuai dalam memotivasi siswa
		1	Jika kegiatan pembelajaran tidak sesuai dalam memotivasi siswa
10.	Kejelasan komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM	4	Jika komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM sudah jelas
		3	Jika komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM cukup jelas
		2	Jika komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM kurang jelas
		1	Jika komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM tidak jelas
11.	Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan HOTS siswa	4	Jika instrumen penilaian yang digunakan tepat untuk mengukur kemampuan HOTS siswa
		3	Jika instrumen penilaian yang digunakan cukup tepat untuk mengukur kemampuan HOTS siswa
		2	Jika instrumen penilaian yang digunakan kurang tepat untuk mengukur kemampuan HOTS siswa
		1	Jika instrumen penilaian yang digunakan tidak tepat untuk mengukur kemampuan HOTS siswa
12.	Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan psikomotor siswa	4	Jika instrumen penilaian yang digunakan tepat untuk mengukur kemampuan psikomotor

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		3	Jika instrumen penilaian yang digunakan cukup tepat untuk mengukur kemampuan psikomotor
		2	Jika instrumen penilaian yang digunakan kurang tepat untuk mengukur kemampuan psikomotor
		1	Jika instrumen penilaian yang digunakan tidak tepat untuk mengukur kemampuan psikomotor
Aspek Materi			
13.	Kebenaran uraian materi hukum Newton tentang gerak	4	Jika uraian materi hukum Newton tentang gerak sudah benar
		3	Jika uraian materi hukum Newton tentang gerak cukup benar
		2	Jika uraian materi hukum Newton tentang gerak kurang benar
		1	Jika uraian materi hukum Newton tentang gerak tidak benar
14.	Keluasan cakupan materi yang disajikan dalam IPMLM dalam mencapai tujuan pembelajaran	4	Jika cakupan materi yang disajikan dalam IPMLM sudah luas
		3	Jika cakupan materi yang disajikan dalam IPMLM cukup luas
		2	Jika cakupan materi yang disajikan dalam IPMLM kurang luas
		1	Jika cakupan materi yang disajikan dalam IPMLM tidak luas
15.	Keefektifan penggunaan kalimat pada uraian materi	4	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi sudah efektif
		3	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi cukup efektif
		2	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi kurang efektif
		1	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi tidak efektif
16.	Ketepatan penggunaan kalimat pada uraian materi	4	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi sudah tepat
		3	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi cukup tepat
		2	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi kurang tepat

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		1	Jika penggunaan kalimat pada uraian materi tidak tepat
17.	Kesesuaian gambar/video/audio/animasi dengan teks sehingga tidak menimbulkan makna ganda	4	Jika gambar/video/audio/animasi sesuai dengan teks
		3	Jika gambar/video/audio/animasi cukup sesuai dengan teks
		2	Jika gambar/video/audio/animasi kurang sesuai dengan teks
		1	Jika gambar/video/audio/animasi tidak sesuai dengan teks
18.	Ketepatan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak	4	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak sudah tepat
		3	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak cukup tepat
		2	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak kurang tepat
		1	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak tidak tepat
19.	Kekonsistenan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak	4	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak sudah konsisten
		3	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak cukup konsisten
		2	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak kurang konsisten
		1	Jika penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak tidak konsisten
20.	Keruntutan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM	4	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM runtut
		3	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM cukup runtut

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		2	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM kurang runtut
		1	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM tidak runtut
21.	Kelogisan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM	4	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM sudah logis
		3	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM cukup logis
		2	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM kurang logis
		1	Jika penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM tidak logis
22.	Kesesuaian antara soal hukum Newton tentang gerak dengan kunci jawaban	4	Jika soal hukum Newton tentang gerak sesuai dengan kunci jawaban
		3	Jika soal hukum Newton tentang gerak cukup sesuai dengan kunci jawaban
		2	Jika soal hukum Newton tentang gerak kurang sesuai dengan kunci jawaban
		1	Jika soal hukum Newton tentang gerak tidak sesuai dengan kunci jawaban
23.	Kesesuaian antara teks, gambar, animasi, video, dan audio dengan isi materi	4	Jika teks, gambar, animasi, video, dan audio sesuai dengan isi materi
		3	Jika teks, gambar, animasi, video, dan audio cukup sesuai dengan isi materi
		2	Jika teks, gambar, animasi, video, dan audio kurang sesuai

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
			dengan isi materi
		1	Jika teks, gambar, animasi, video, dan audio tidak sesuai dengan isi materi
24.	Ketepatan pemberian warna/bentuk/alur dalam menguatkan pemahaman siswa	4	Jika pemberian warna/bentuk/alur tepat dalam menguatkan pemahaman siswa
		3	Jika pemberian warna/bentuk/alur cukup tepat dalam menguatkan pemahaman siswa
		2	Jika pemberian warna/bentuk/alur kurang tepat dalam menguatkan pemahaman siswa
		1	Jika pemberian warna/bentuk/alur tidak tepat dalam menguatkan pemahaman siswa
25.	Kesesuaian contoh yang diberikan pada IPMLM dengan materi hukum Newton tentang gerak	4	Jika contoh yang diberikan pada IPMLM sesuai dengan materi hukum Newton tentang gerak
		3	Jika contoh yang diberikan pada IPMLM cukup sesuai dengan materi hukum Newton tentang gerak
		2	Jika contoh yang diberikan pada IPMLM kurang sesuai dengan materi hukum Newton tentang gerak
		1	Jika contoh yang diberikan pada IPMLM tidak sesuai dengan materi hukum Newton tentang gerak
26.	Ketepatan pemberian contoh terkait materi hukum Newton tentang gerak	4	Jika contoh yang diberikan terkait materi hukum Newton tentang gerak sudah tepat
		3	Jika contoh yang diberikan terkait materi hukum Newton tentang gerak cukup tepat
		2	Jika contoh yang diberikan terkait materi hukum Newton tentang gerak kurang tepat

No.	Indikator	Skor	Komentar/Saran
		1	Jika contoh yang diberikan terkait materi hukum Newton tentang gerak tidak tepat

Lampiran 4. Hasil Penilaian Kelayakan dan Validasi

a. Konversi Skor dan Kriteria Penilaian Ideal Hasil Validasi

1) Skala 1-4

No.	Rumus Rentang Skor	Hasil Rentang Skor	Nilai	Kategori
1.	$M_i + 1,5 SD_i < \bar{X}$	$3.25 < \bar{X}$	A	Sangat baik
2.	$\bar{M}_i + 0,5 SD_i < \bar{X} \leq \bar{M}_i + 1,5 SD_i$	$2.75 < \bar{X} \leq 3.25$	B	Baik
3.	$\bar{M}_i - 0,5 SD_i < \bar{X} \leq \bar{M}_i + 0,5 SD_i$	$2.25 < \bar{X} \leq 2.75$	C	Cukup
4.	$\bar{M}_i - 1,5 SD_i < \bar{X} \leq \bar{M}_i - 0,5 SD_i$	$1.75 < \bar{X} \leq 2.25$	D	Kurang
5.	$\bar{X} \leq \bar{M}_i - 1,5 SD_i$	$\bar{X} \leq 1.75$	E	Sangat kurang

2) Skala 1-0

No.	Rumus Rentang Skor	Hasil Rentang Skor	Nilai	Kategori
1.	$M_i + 1,5 SD_i < \bar{X}$	$0.75 < \bar{X}$	A	Sangat baik
2.	$\bar{M}_i + 0,5 SD_i < \bar{X} \leq \bar{M}_i + 1,5 SD_i$	$0.58 < \bar{X} \leq 0.75$	B	Baik
3.	$\bar{M}_i - 0,5 SD_i < \bar{X} \leq \bar{M}_i + 0,5 SD_i$	$0.42 < \bar{X} \leq 0.58$	C	Cukup
4.	$\bar{M}_i - 1,5 SD_i < \bar{X} \leq \bar{M}_i - 0,5 SD_i$	$0.25 < \bar{X} \leq 0.42$	D	Kurang
5.	$\bar{X} \leq \bar{M}_i - 1,5 SD_i$	$\bar{X} \leq 0.25$	E	Sangat kurang

b. Hasil Penilaian Kelayakan RPP

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
Aspek Isi							
1	Kejelasan identitas dalam RPP	4	4	4	4	4	
2	Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017	3	3	4	4	3	
3	Kejelasan penggunaan kata kerja operasional dalam IPK	3	4	3	4	4	
4	Kesesuaian perumusan IPK dengan ranah HOTS	3	4	3	4	3	
5	Kejelasan penjabaran tujuan pembelajaran	3	4	3	4	4	
6	Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan ranah HOTS	3	4	3	4	4	
7	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4	3	4	3	
8	Kesesuaian metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	3	
9	Kesesuaian sumber dan media pembelajaran dengan materi dan kegiatan pembelajaran	4	3	3	4	4	
10	Relevansi butir-butir fakta dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak	3	3	4	3	3	
11	Relevansi butir-butir konsep dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak	3	3	3	3	3	
12	Relevansi butir-butir prinsip dengan materi pokok hukum	3	3	3	4	4	

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
	Newton tentang gerak						
13	Relevansi butir-butir prosedur dengan materi pokok hukum Newton tentang gerak	3	3	3	4	4	
14	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan pendahuluan	4	3	4	4	4	
15	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan inti	4	3	3	4	4	
16	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di kegiatan penutup	4	3	4	4	4	
17	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung pencapaian HOTS	3	3	3	4	3	
18	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dalam mendukung pencapaian keterampilan psikomotor	3	4	3	4	4	
19	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing	4	3	3	4	4	
20	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i>	3	3	3	4	3	
21	Kejelasan skenario pembelajaran dalam mengintegrasikan media IPMLM	4	3	4	4	4	
22	Ketepatan alokasi waktu dengan materi	3	4	3	4	3	
23	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah HOTS	3	4	4	4	4	

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
24	Ketepatan pemilihan teknik penilaian hasil belajar untuk mengukur kemampuan siswa dalam ranah psikomotor	3	4	4	4	4	
Total Skor		81	83	81	94	87	
Rata-rata		3.38	3.46	3.38	3.92	3.63	
Skor Akhir Rata-rata		3.55					
Kategori		Sangat Baik					
Aspek Kebahasaan							
25	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI	4	4	4	4	4	
26	Kejelasan kalimat yang digunakan	4	3	3	4	4	
Total Skor		8	7	7	8	8	
Rata-rata		4.00	3.50	3.50	4.00	4.00	
Skor Akhir Rata-rata		3.80					
Kategori		Sangat Baik					
Aspek Kegrafisan							
27	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	4	
28	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam RPP	4	4	3	4	4	
Total Skor		8	8	7	8	8	
Rata-rata		4.00	4.00	3.50	4.00	4.00	
Skor Akhir Rata-rata		3.90					
Kategori		Sangat Baik					

c. Hasil Penilaian Kelayakan LKS

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
Aspek Isi							
1	Kesesuaian judul LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017	4	4	4	4	4	
2	Kesesuaian materi LKS dengan KD pada Kurikulum 2013 revisi 2017	4	4	3	4	4	
3	Kesesuaian struktur LKS dengan standar dalam pedoman pengembangan bahan ajar	3	3	3	4	4	
4	Kejelasan rumusan tujuan kegiatan	3	3	3	4	4	
5	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian HOTS	3	3	3	4	3	
6	Ketepatan penyusunan kegiatan dalam mendukung pencapaian keterampilan psikomotor	3	3	3	4	4	
7	Keterkaitan kegiatan praktikum dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari	4	3	3	4	3	
8	Ketepatan langkah-langkah kegiatan dalam memuat materi prosedur hukum Newton tentang gerak	3	3	3	4	4	
9	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing	3	3	3	4	4	

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
10	Kesesuaian langkah-langkah kegiatan dengan seluruh atau sebagian level dan interaksi dalam pendekatan <i>scaffolding</i>	3	3	3	4	3	
11	Kejelasan petunjuk untuk siswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan, dan waktu yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan	3	3	3	4	4	
12	Sistematika penyajian LKS	3	3	3	4	4	
Total Skor		39	38	37	48	45	
Rata-rata		3.25	3.17	3.08	4.00	3.75	
Skor Akhir Rata-rata		3.45					
Kategori		Sangat Baik					
Aspek Kebahasaan							
13	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah PUEBI	4	4	4	4	4	
14	Kejelasan kalimat yang digunakan	4	3	3	4	4	
Total Skor		8	7	7	8	8	
Rata-rata		4.00	3.50	3.50	4.00	4.00	
Skor Akhir Rata-rata		3.80					
Kategori		Sangat Baik					
Aspek Kegrafisan							
15	Keterbacaan jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	4	
16	Kejelasan rancangan tabel yang terdapat dalam LKS	4	4	3	4	4	

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
17	Kefektifan gambar yang disajikan	4	3	3	4	4	
18	Kejelasan gambar yang disajikan	4	3	3	4	4	
Total Skor		16	14	13	16	16	
Rata-rata		4.00	3.50	3.25	4.00	4.00	
Skor Akhir Rata-rata		3.75					
Kategori		Sangat Baik					

d. Hasil Penilaian Kelayakan Observasi Psikomotor

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
Aspek Kesesuaian Pernyataan dengan Indikator							
1	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>moving</i> /bergerak	3	4	4	4	4	
2	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>manipulating</i> /memanipulasi	3	4	4	4	4	
3	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>communicating</i> /berkomunikasi	3	4	3	4	4	
4	Kesesuaian indikator untuk mengukur aspek <i>creating</i> /menciptakan	3	4	3	4	4	

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
5	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>moving/bergerak</i>	3	4	4	4	4	
6	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>manipulating/memanipulasi</i>	3	4	4	4	4	
7	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>communicating/berkomunikasi</i>	3	4	3	4	4	
8	Kelengkapan indikator-indikator dalam mengukur aspek <i>creating/menciptakan</i>	3	4	3	4	4	
Total Skor		24	32	28	32	32	
Rata-rata		3.00	4.00	3.50	4.00	4.00	
Skor Akhir Rata-rata		3.70					
Kategori		Sangat Baik					
Aspek Konstruksi							
9	Kejelasan susunan pernyataan	4	4	4	4	4	
10	Kelugasan rumusan pernyataan	4	4	3	4	4	
11	Keterkaitan setiap butir indikator untuk mengukur keterampilan psikomotor	4	4	3	4	4	
12	Kejelasan penyajian petunjuk penggunaan lembar observasi	4	4	4	3	4	
13	Kejelasan penyajian petunjuk penskoran data	4	4	4	4	4	
14	Kerapian format tabel	4	4	4	4	4	
Total Skor		24	24	22	23	24	
Rata-rata		4.00	4.00	3.67	3.83	4.00	
Skor Akhir Rata-rata		3.90					

No.	Indikator	Nilai					Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Guru 1	Guru 2	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
Kategori		Sangat Baik					
Aspek Kepraktisan dan Keterjangkauan							
15	Kepraktisan teknik penilaian	3	4	3	4	4	
16	Kesesuaian alokasi waktu yang disediakan untuk melaksanakan observasi dengan instrumen penilaian yang dikembangkan	3	4	3	3	4	
17	Keterjangkauan instrumen dalam menilai seluruh siswa saat kegiatan praktikum	3	4	3	4	4	
18	Kemudahan pengolahan skor dalam instrumen penilaian	3	4	3	4	4	
Total Skor		12	16	12	15	16	
Rata-rata		3	4	3	3.75	4	
Skor Akhir Rata-rata		3.55					
Kategori		Sangat Baik					
Aspek Kebahasaan							
19	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	4	4	4	4	4	
20	Kejelasan kalimat yang digunakan	4	4	4	4	4	
Total Skor		8	8	8	8	8	
Rata-rata		4	4	4	4	4	
Skor Akhir Rata-rata		4					
Kategori		Sangat Baik					

e. Hasil Penilaian Kelayakan Keterlaksanaan RPP

No	Indikator	Nilai			Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
Isi					
1	Pernyataan sesuai dengan indikator keterlaksanaan RPP	1	1	1	
2	Pernyataan tidak ambigu	1	1	1	
Skor total		2	2	2	
Rata-rata		1	1	1	
Skor Akhir Rata-rata		1			
Kategori		Sangat Baik			
Kebahasaan					
3	Isi materi sesuai	1	1	1	
4	Bahasa yang digunakan sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	1	1	1	
5	Kata dan istilah yang digunakan berlaku secara umum	1	1	1	
Skor total		3	3	3	
Rata-rata		1	1	1	
Skor Akhir Rata-rata		1			
Kategori		Sangat Baik			

f. Hasil Penilaian Kelayakan Angket Respons Siswa

No	Indikator	Nilai			Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
1	Pernyataan sesuai dengan aspek yang direspon	1	1	1	
2	Batasan pernyataan jelas sehingga tidak ambigu	1	1	1	
3	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	1	1	1	
4	Struktur kalimat sederhana	1	1	1	
5	Kalimat pada pernyataan angket jelas	1	1	1	
6	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMA	1	1	1	
Skor Total		6	6	6	
Rata-rata		1	1	1	
Skor Akhir Rata-rata		1			
Kategori		Sangat Baik			

g. Hasil Penilaian Kelayakan Angket Respons Guru

No	Indikator	Nilai			Komentar/Saran
		Dosen Ahli	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2	
1	Pernyataan sesuai dengan aspek yang direspon	1	1	1	
2	Batasan pernyataan jelas sehingga tidak ambigu	1	1	1	
3	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	1	1	1	
4	Struktur kalimat sederhana	1	1	1	
5	Kalimat pada pernyataan angket jelas	1	1	1	
6	Struktur kalimat komunikatif	1	1	1	
Skor Total		6	6	6	
Rata-rata		1	1	1	
Skor Akhir Rata-rata		1			
Kategori		Sangat Baik			

h. Hasil Penilaian Kelayakan Instrumen Penilaian Kelayakan Media

Nomor Butir Pernyataan	Hasil Penilaian		
	Dosen Ahli	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2
1	4	4	4
2	4	4	4
3	4	4	4
4	4	4	4
5	4	4	4
6	4	4	4
7	4	4	4
8	4	4	4
9	4	4	4
10	4	4	4
11	4	4	4
12	4	4	4
13	4	4	4
14	4	4	4
15	4	4	4
16	4	4	4
17	4	4	4
18	4	4	4
19	4	4	4
20	4	4	4
21	4	4	4
22	4	4	4
23	4	4	4
24	4	4	4
25	4	4	4
26	4	4	4
27	4	4	4
28	4	4	4
29	4	4	4
30	4	4	4
31	4	4	4
32	4	4	4
33	4	4	4
34	4	4	4
35	4	4	4
36	4	4	4
37	4	4	4
38	4	4	4
Total Skor	152	152	152
Rata-rata	4	4	4
Skor Akhir Rata-rata	4		
Kategori	Sangat Baik		

i. Hasil Penilaian Kelayakan Instrumen Penilaian Kelayakan Materi

Nomor Butir Pernyataan	Nilai		
	Dosen Ahli	Rekan Sejawat 1	Rekan Sejawat 2
1	4	4	4
2	4	4	4
3	4	4	4
4	4	4	4
5	4	4	4
6	4	4	4
7	4	4	4
8	4	4	4
9	4	4	4
10	4	4	4
11	4	4	4
12	4	4	4
13	4	4	4
14	4	4	4
15	4	4	4
16	4	4	4
17	4	4	4
18	4	4	4
19	4	4	4
20	4	4	4
21	4	4	4
22	4	4	4
23	4	4	4
24	4	4	4
25	4	4	4
26	4	4	4
Total Skor	104	104	104
Rata-rata	4	4	4
Skor Akhir Rata-rata	4		
Kategori	Sangat Baik		

j. Hasil Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Media

No	Indikator	Nilai	Komentar/Saran
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak			
1	Kesesuaian ukuran aplikasi IPMLM yang dihasilkan dengan penyimpanan pada <i>smartphone</i>	3	
2	Kelancaran dalam pengoperasian semua menu IPMLM	3	
3	Keruntutan alur penyajian dalam IPMLM	3	
4	Kemudahan dalam meng- <i>install</i> aplikasi IPMLM	4	
5	Kejelasan petunjuk penggunaan dalam IPMLM	4	
6	Kejelasan desain aplikasi pada media IPMLM dalam menggambarkan alur kerja aplikasi	3	
7	Kesesuaian IPMLM dengan perkembangan IPTEK	3	
8	Kemungkinan IPMLM untuk dikembangkan lagi	4	
Skor Total		27	
Skor Akhir Rata-rata		3.38	
Kategori		Sangat Baik	
Aspek Kemudahan dan Keluwesan dalam Mengakses			
9	Keluwesannya digunakan kapan dan di mana saja yang dapat dijangkau jaringan internet	3	
10	Keterjangkauan media terhadap jumlah siswa yang banyak dalam menyajikan bahan ajar secara serempak	3	
11	Kemudahan media sehingga siswa dapat menggunakannya tanpa bimbingan orang lain	4	Interaktifnya belum optimal khususnya di bagian materi

No	Indikator	Nilai	Komentar/Saran
12	Kemanfaatan untuk dijadikan alat bantu agar pembelajaran lebih efektif	3	
13	Relevansi media dengan kompetensi HOTS yang ingin dicapai	3	
14	Relevansi media dengan kompetensi psikomotor yang ingin dicapai	4	
15	Kemudahan bagi guru dalam mengontrol keberhasilan proses belajar	4	
16	Ketepatan media dalam membuat konsep-konsep dalam materi hukum Newton tentang gerak yang abstrak menjadi konkret	3	
17	Ketepatan gambar/foto pada media dalam menyampaikan isi pembelajaran	3	
Skor Total		30	
Skor Akhir Rata-rata		3.33	
Kategori		Sangat Baik	
Aspek Penyajian			
18	Kemampuan media dalam menyimpan suatu objek atau peristiwa (<i>upload</i> gambar)	3	
19	Kemampuan media dalam menampilkan peristiwa atau objek secara lebih singkat dari pada kenyataannya	3	
20	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar ke dalam lingkungan belajar	3	
21	Kemampuan media menghadirkan objek-objek yang terlalu besar atau terlalu kecil ke dalam lingkungan belajar	3	
22	Kemampuan media menampilkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat dalam suatu peristiwa fisis	3	
23	Ketepatan dalam menyajikan simulasi yang aktual	4	

No	Indikator	Nilai	Komentar/Saran
24	Keterpaduan antara dua bentuk media atau lebih, baik berupa teks, grafis, audio, gambar, maupun video yang dapat dioperasikan oleh siswa	3	
Skor Total		22	
Skor Akhir Rata-rata		3.14	
Kategori		Baik	
Aspek Keinteraktifan			
25	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing	3	
26	Kelengkapan alat pengontrol (<i>icon</i> , tombol, atau <i>scroll</i>) sehingga dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya	3	
27	Kelengkapan struktur bahan ajar interaktif yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, materi pokok dan latihan soal, informasi yang mendukung, dan evaluasi.	3	Perlu ada forum diskusi dan mekanisme feedback sehingga lebih interaktif
28	Kemampuan dalam memberikan kesempatan umpan balik kepada siswa	3	
Skor Total		12	
Skor Akhir Rata-rata		3.00	
Kategori		Baik	
Aspek Komunikasi Visual			
29	Keterbacaan teks pada IPMLM	4	
30	Ketepatan penggunaan kombinasi dan ukuran <i>font</i> dalam IPMLM	3	
31	Ketepatan komposisi warna yang digunakan dalam IPMLM	3	
32	Kejelasan gambar yang disajikan dalam IPMLM	4	

No	Indikator	Nilai	Komentar/Saran
33	Ketepatan tata letak desain komponen dalam IPMLM	3	
34	Kerapian tata letak desain komponen dalam IPMLM	3	
35	Kesesuaian warna pada komponen media IPMLM dalam menarik perhatian siswa	4	
36	Ketepatan penggunaan video dan animasi yang digunakan dalam mendukung materi pembelajaran hukum Newton tentang gerak	3	
37	Ketepatan penggunaan video dan animasi dalam menarik perhatian siswa	3	
38	Kemudahan dalam mengontrol IPMLM oleh siswa sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing siswa	3	
Skor Total		33	
Skor Akhir Rata-rata		3.30	
Kategori		Sangat Baik	

k. Hasil Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Materi

No	Indikator	Nilai	Komentar/Saran
Aspek Pembelajaran			
1	Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan kompetensi inti	4	
2	Kesesuaian materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar	4	
3	Kesesuaian indikator pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak dengan kompetensi dasar	4	
4	Relevansi antara kompetensi dasar dan indikator materi dengan evaluasi pembelajaran	4	
5	Kejelasan petunjuk belajar pada materi hukum Newton tentang gerak	4	
6	Kejelasan sasaran program kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa	4	
7	Kesesuaian penyampaian materi hukum Newton tentang gerak yang disajikan dalam IPMLM dengan prinsip-prinsip pembelajaran	4	
8	Kejelasan gambar/ video/ audio/ animasi yang digunakan untuk memudahkan siswa untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak	3	
9	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dalam memotivasi siswa	4	
10	Kejelasan komunikasi dua arah antara siswa dan IPMLM	4	
11	Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan HOTS siswa	4	
12	Ketepatan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan psikomotor siswa	4	
Skor Total		47	
Skor Akhir Rata-rata		3.92	
Kategori		Sangat Baik	

No	Indikator	Nilai	Komentar/Saran
Aspek Materi			
13	Kebenaran uraian materi hukum Newton tentang gerak sehingga tidak menimbulkan salah tafsir	3	
14	Keluasan materi yang disajikan dalam IPMLM dalam mencapai tujuan pembelajaran	4	
15	Keefektifan penggunaan kalimat pada uraian materi	4	
16	Ketepatan penggunaan kalimat pada uraian materi	4	
17	Kesesuaian gambar/video/audio/animasi dengan teks sehingga tidak menimbulkan makna ganda	3	
18	Ketepatan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak	3	
19	Kekonsistenan penggunaan istilah/symbol/lambang Fisika pada materi hukum Newton tentang gerak	3	
20	Keruntutan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM	4	
21	Kelogisan penyajian materi hukum Newton tentang gerak pada IPMLM	4	
22	Kesesuaian antara soal tentang hukum Newton tentang gerak dengan kunci jawaban	4	
23	Kesesuaian antara teks, gambar, animasi, video, dan audio dengan isi materi	3	
24	Ketepatan pemberian warna/bentuk/alur dalam menguatkan pemahaman siswa	4	
25	Kesesuaian contoh yang diberikan pada IPMLM dengan materi hukum Newton tentang gerak	4	
26	Ketepatan pemberian contoh terkait materi hukum Newton tentang gerak	3	
Skor Total		50	
Skor Akhir Rata-rata		3.57	
Kategori		Sangat Baik	

I. Tabel Koefisien Validitas Aiken

Right-Tail Probabilities (p) for Selected Values of the Validity Coefficient (V)

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

m. Hasil Validasi Soal HOTS

Paket A																			
Nomor Butir	Hasil Penilaian Rater							S (S = r-lo)							ΣS	n (c-1)	Koefisien Aiken (V)	Nilai V Minimal dari Tabel Aiken	Ket
	1	2	3	4	5	6	7												
1	4	3	4	3	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
5	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
6	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
7	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
8	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
9	4	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	2	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
10	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
11	4	3	3	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
12	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
13	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid

Paket A																			
Nomor Butir	Hasil Penilaian Rater							S (S = r-lo)							ΣS	n (c-1)	Koefisien Aiken (V)	Nilai V Minimal dari Tabel Aiken	Ket
	1	2	3	4	5	6	7												
14	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
15	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
16	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
17	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
18	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
19	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
20	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
21	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
22	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
23	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
24	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
25	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2	19	21	0.90	0,86	Valid
26	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid

Paket B																			
Nomor Butir	Hasil Penilaian Rater							S (S = r-lo)							ΣS	n (c-1)	Koefisien Aiken (V)	Nilai V Minimal dari Tabel Aiken	Ket
	1	2	3	4	5	6	7												
1	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
3	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
4	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
5	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
6	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
7	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
8	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
9	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
10	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
11	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
12	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
13	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
14	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid

Paket B																			
Nomor Butir	Hasil Penilaian Rater							S (S = r-lo)							ΣS	n (c-1)	Koefisien Aiken (V)	Nilai V Minimal dari Tabel Aiken	Ket
	1	2	3	4	5	6	7												
15	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
16	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
17	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
18	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
19	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
20	4	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	2	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
21	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
22	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	21	21	1.00	0,86	Valid
23	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	20	21	0.95	0,86	Valid
24	3	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid
25	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	2	19	21	0.90	0,86	Valid
26	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3	19	21	0.90	0,86	Valid

Lampiran 5. Hasil Uji Coba Terbatas

a. *Output Analisis Hasil Uji Empiris Soal HOTS Menggunakan QUEST*

1) *Output presit.out*

UJI EMPIRIS													
Item Estimates (Difficulty and Taus) In input Order													
all on all (N = 344 L = 46 Probability Level= .50)													
	ITEM NAME	SCORE MAXSCR	DIFFCLTY	TAU/S									INFT MNSQ
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	item 1	1723 2752	-.45 .02	1.75 .17	-.23 .15	-1.68 .14	.17 .02						1.00 1.00
2	item 2	1807 2752	-.74 .02	1.28 .25	.13 .21	-1.90 .18	.50 .02						.99 .99
3	item 3	1451 2752	.21 .01	1.71 .11	-.65 .11	-.17 .11	-.88 .02						1.00 1.00
4	item 4	1467 2752	.13 .01	1.64 .11	-.19 .11	-.71 .11	-.75 .02						1.00 1.00
5	item 5	1420 2752	.31 .01	1.77 .11	-.06 .11	-.65 .11	-1.06 .02						1.00 1.00
6	item 6	1483 2752	.11 .01	.31 .12	.87 .11	-.41 .11	-.77 .02						1.00 1.00
7	item 7	1475 2752	.17 .01	-.09 .12	1.20 .11	-.19 .11	-.92 .02						1.01 1.01
8	item 8	1619 2752	-.26 .02	.28 .16	-.05 .12	-.02 .11	-.21 .02						1.00 1.00
9	item 9	1546 2752	-.01 .01	.77 .13	-.70 .12	.53 .11	-.60 .02						1.01 1.01
10	item 10	1653 2752	-.35 .02	.35 .16	.35 .13	-.67 .12	-.03 .02						.99 .99

11	item 11	1546 2752	-.07 .01	.92 .13	-.07 .12	-.41 .11	-.44 .02	1.00	1.00	-.2	-.1
12	item 12	1426 2752	.29 .01	1.52 .11	.01 .11	-.50 .11	-1.03 .02	1.00	1.00	.3	.1
13	item 13	1551 2752	-.06 .01	.95 .13	-.47 .12	.00 .11	-.48 .02	1.00	.99	-.2	-.1
14	item 14	1498 2752	.06 .01	1.35 .12	-.49 .11	-.20 .11	-.65 .02	1.00	1.00	.1	.1
15	item 15	1491 2752	.12 .01	.36 .12	.21 .11	.25 .11	-.82 .02	1.01	1.01	.6	.2
16	item 16	1481 2752	.11 .01	.02 .12	1.12 .11	-.34 .11	-.80 .02	1.01	1.01	.7	.2
17	item 17	1503 2752	.12 .01	.90 .12	-.66 .11	.55 .11	-.80 .02	1.01	1.01	.4	.2
18	item 18	1555 2752	-.11 .01	.07 .14	.66 .11	-.31 .11	-.42 .02	1.00	1.00	-.2	-.1

ITEM NAME		SCORE	MAXSCR	DIFFCLTY	TAU/S									INFT	OUTFT	INFT	OUTFT
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	MNSQ	MNSQ	t	t
19	item 19	1507	2752	.09 .01	.63 .12	-.20 .11	.31 .11	-.74 .02						1.00	1.00	.0	.0
20	item 20	1538	2752	-.02 .01	1.11 .13	-.74 .12	.18 .11	-.54 .02						1.00	1.00	.1	.1
21	item 21	492	1032	-.21 .05	-.12 .12	.80 .11	-.68 .12							.99	.99	-.3	-.2
22	item 22	469	1032	-.03 .05	.48 .12	-.74 .11	.26 .14							.99	.99	-.4	-.2
23	item 23	174	1032	.65 .06	.91 .12	-.83 .14	-.08 .24							.99	.97	-.1	-.2
24	item 24	537	1032	.04 .05	1.15 .13	-2.44 .12	1.29 .17							.99	.99	-.2	-.1
25	item 25	210	1032	.38 .05	1.55 .12	-.65 .13	-.90 .17							.99	.97	-.1	-.3
26	item 26	287	1032	.50 .06	-.03 .11	-.52 .12	.54 .23							.99	.98	-.2	-.2
27	item 27	1640	2752	-.16 .02	1.23 .16	-1.87 .14	1.06 .11	-.41 .02						1.03	1.03	1.2	.6
28	item 28	1704	2752	-.40 .02	.57 .17	.24 .14	-.86 .12	.05 .02						1.00	1.00	.1	.0
29	item 29	1599	2752	-.08 .02	-.34 .16	-.12 .12	1.05 .11	-.59 .02						1.03	1.03	1.2	.5

30	item 30	1541 2752	.09 .01	1.82 .12	-1.76 .12	.75 .11	-.81 .02	1.09	1.09	2.8	1.5
31	item 31	1565 2752	-.04 .01	1.26 .12	-.58 .12	-.16 .11	-.51 .02	1.01	1.01	.6	.2
32	item 32	1562 2752	-.03 .01	.81 .13	-.19 .12	-.07 .11	-.54 .02	1.02	1.01	.7	.3
33	item 33	1581 2752	-.09 .01	.63 .13	.25 .12	-.46 .11	-.42 .02	1.01	1.01	.5	.2
34	item 34	1764 2752	-.52 .02	1.32 .19	-.14 .16	-1.40 .14	.23 .02	1.01	1.00	.2	.1
35	item 35	1561 2752	-.05 .01	1.46 .12	-.29 .12	-.71 .11	-.46 .02	1.01	1.01	.4	.1
36	item 36	1810 2752	-.70 .02	.42 .25	1.96 .18	-2.84 .17	.46 .02	1.00	1.00	.0	.0
*****Output Continues*****											

37	item 37	1565 2752	.03 .01	.92 .13	-.80 .12	.54 .11	-.65 .02	1.02 1.02 .7 .3
38	item 38	1489 2752	.18 .01	.69 .12	.63 .11	-.44 .11	-.88 .02	1.02 1.02 1.2 .4
39	item 39	1543 2752	.00 .01	1.11 .12	-.06 .11	-.49 .11	-.56 .02	1.01 1.01 .7 .3
40	item 40	1491 2752	.17 .01	1.17 .11	-.23 .11	-.07 .11	-.87 .02	1.03 1.03 1.4 .5
41	item 41	1506 2752	.17 .01	1.42 .12	-.75 .11	.15 .11	-.83 .02	1.01 1.01 .7 .2
42	item 42	1574 2752	-.07 .01	1.03 .13	-.10 .12	-.49 .11	-.44 .02	1.01 1.01 .4 .2
43	item 43	1523 2752	.10 .01	.99 .12	-.43 .11	.19 .11	-.76 .02	1.02 1.02 .8 .3
44	item 44	1508 2752	.10 .01	1.33 .12	-.22 .11	-.37 .11	-.73 .02	1.02 1.02 1.0 .3
45	item 45	1507 2752	.14 .01	1.05 .12	-.30 .11	.06 .11	-.82 .02	1.02 1.02 1.1 .4
46	item 46	1492 2752	.15 .01	1.22 .11	.17 .11	-.58 .11	-.81 .02	1.02 1.02 .9 .3
<hr/>								
Mean			.00					1.01 1.01 .4 .1
SD			.27					.02 .02 .6 .3

2) Output pressh.out

UJI EMPIRIS

Current System Settings

19/ 1/19 10: 4

all on all (N = 344 L = 46 Probability Level= .50)

Data File = ujiempiris.txt

Data Format = id 1-6 items 7-52 grP 53

Log file = LOG not on

Page Width = 150

Page Length = 65

Screen Width = 78

Screen Length = 24

Probability level = .50

Maximum number of cases set at 60000

VALID DATA CODES 1 2 3 4 9

GROUPS

1 all (344 cases) : All cases

SCALES

1 all (46 items) : All items

DELETED AND ANCHORED CASES:

No case deletes or anchors

DELETED AND ANCHORED ITEMS:

No item deletes or anchors

RECODES

UJI EMPIRIS

Item Estimates (Thresholds)

19/ 1/19 10: 4

all on all (N = 344 L = 46 Probability Level= .50)

Summary of item Estimates

Mean	-.26
SD	.24
SD (adjusted)	.21
Reliability of estimate	.80

Fit Statistics

Infit Mean Square	Outfit Mean Square
Mean 1.01	Mean 1.01
SD .02	SD .02
Infit t	Outfit t
Mean .38	Mean .13
SD .60	SD .28

0 items with zero scores
0 items with perfect scores



UJI EMPIRIS

Case Estimates

all on all (N = 344 L = 46 Probability Level= .50)

19/ 1/19 10: 4

Summary of case Estimates

Mean	-.20
SD	.02
SD (adjusted)	.00
Reliability of estimate	.00

Fit Statistics

Infit	Mean	Square	Outfit	Mean	Square
-------	------	--------	--------	------	--------

Mean	1.01	Mean	1.01
SD	.08	SD	.09

Infit t

Outfit t

Mean	.25	Mean	.08
SD	1.22	SD	.52

0 cases with zero scores
0 cases with perfect scores



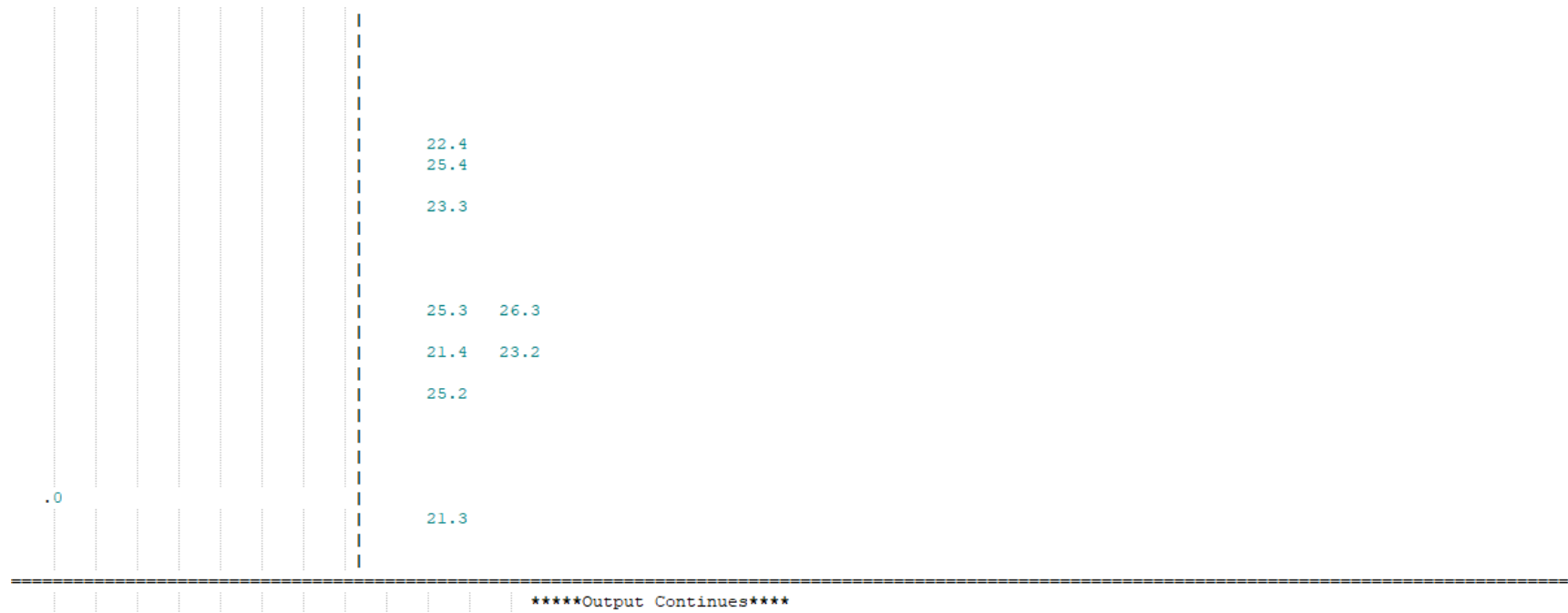
UJI EMPIRIS

Item Estimates (Thresholds)

19/ 1/19 10: 4

all on all (N = 344 L = 46 Probability Level= .50)

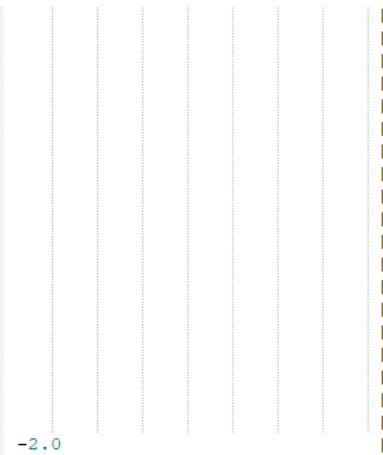




UJI EMPIRIS

19/ 1/19 10: 4

[illegible]



Each X represents 10 students
Some thresholds could not be fitted to the display



UJI EMPIRIS

Item Fit

19/ 1/19 10: 4

all on all (N = 344 L = 46 Probability Level= .50)

INFIT

MNSQ	.59	.63	.67	.71	.77	.83	.91	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.7
1 item 1	.				.			*			.				
2 item 2	.				.			*			.				
3 item 3	.				.			*			.				
4 item 4	.				.			*			.				
5 item 5	.				.			*			.				
6 item 6	.				.			*			.				
7 item 7	.				.			*			.				
8 item 8	.				.			*			.				
9 item 9	.				.			*			.				
10 item 10	.				.			*			.				
11 item 11	.				.			*			.				
12 item 12	.				.			*			.				
13 item 13	.				.			*			.				
14 item 14	.				.			*			.				
15 item 15	.				.			*			.				
16 item 16	.				.			*			.				
17 item 17	.				.			*			.				
18 item 18	.				.			*			.				
19 item 19	.				.			*			.				
20 item 20	.				.			*			.				
21 item 21	.				.			*			.				
22 item 22	.				.			*			.				
23 item 23	.				.			*			.				
24 item 24	.				.			*			.				
25 item 25	.				.			*			.				
26 item 26	.				.			*			.				
27 item 27	.				.			*			.				
28 item 28	.				.			*			.				

29 item 29	.	*	.
30 item 30	.	*	.
31 item 31	.	*	.
32 item 32	.	*	.
33 item 33	.	*	.
34 item 34	.	*	.
35 item 35	.	*	.
36 item 36	.	*	.
37 item 37	.	*	.
38 item 38	.	*	.
39 item 39	.	*	.
40 item 40	.	*	.
41 item 41	.	*	.
42 item 42	.	*	.
43 item 43	.	*	.
44 item 44	.	*	.
45 item 45	.	*	.
46 item 46	.	*	.

b. Output Analisis Hasil Uji Empiris Soal HOTS Menggunakan Parscale

1) Output berekstensi .PH2

```
PARSCALE V4.1

MAXIMUM LIKELIHOOD ITEM ANALYSIS AND TEST SCORING: POLYTOMOUS MODEL

[ PHASE 2 ]

CURRENT DATE: 1-20-2019
CURRENT TIME: 16:39:04

*** POLYTOMOUS MODEL ITEM ANALYSER ***

*** PHASE 2 ***
UJI EMPIRIS dengan PCM 1 PL TIARA KUSUMA ARDIYATI

MAINTEST: UJIEMPIR

*****
CALIBRATION OF MAINTEST
UJIEMPIR
*****

[E-M CYCLES] PARTIAL CREDIT MODEL
```

```

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      0

  LARGEST CHANGE=  0.000
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19577.598

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      1

  LARGEST CHANGE=  4.505 ( -4.644-> -0.138) at Category of Block: 40 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19832.459

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      2

  LARGEST CHANGE=  2.053 (  3.611->  1.558) at Location of Item: 40 0040
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19471.014

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      3

  LARGEST CHANGE=  0.509 (  1.558->  2.067) at Location of Item: 40 0040
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19448.887

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      4

  LARGEST CHANGE=  0.276 ( -1.679-> -1.403) at Category of Block: 23 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19440.986

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      5

  LARGEST CHANGE=  0.156 ( -1.403-> -1.247) at Category of Block: 23 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19436.414

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      6

  LARGEST CHANGE=  0.104 ( -4.682-> -4.786) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19433.268

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      7

  LARGEST CHANGE=  0.085 ( -4.786-> -4.871) at Category of Block:  1 BLOCK

```

```

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      8

  LARGEST CHANGE=  0.070 ( -4.871-> -4.940) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19428.784

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE      9

  LARGEST CHANGE=  0.058 ( -4.940-> -4.998) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19427.027

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE     10

  LARGEST CHANGE=  0.048 ( -4.998-> -5.046) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19425.490

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE     11

  LARGEST CHANGE=  0.041 ( -5.046-> -5.087) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19424.139

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE     12

  LARGEST CHANGE=  0.034 ( -5.087-> -5.121) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19422.949

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE     13

  LARGEST CHANGE=  0.029 ( -5.121-> -5.150) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19421.899

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE     14

  LARGEST CHANGE=  0.025 ( -5.150-> -5.175) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19420.975

```

```

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE    15

  LARGEST CHANGE=  0.021 ( -5.175-> -5.196) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19420.162

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE    16

  LARGEST CHANGE=  0.018 ( -5.196-> -5.214) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19419.446

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE    17

  LARGEST CHANGE=  0.016 ( -5.214-> -5.230) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19418.816

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE    18

  LARGEST CHANGE=  0.014 ( -5.230-> -5.244) at Category of Block:  1 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19418.263

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE    19

  LARGEST CHANGE=  0.012 (  4.066->  4.078) at Category of Block: 24 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19417.776

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE    20

  LARGEST CHANGE=  0.011 (  4.078->  4.089) at Category of Block: 24 BLOCK
  -2 LOG LIKELIHOOD =      19417.348

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE    21

  LARGEST CHANGE=  0.010 (  4.089->  4.099) at Category of Block: 24 BLOCK

```

[NEWTON CYCLES] PARTIAL CREDIT MODEL

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE 0

LARGEST CHANGE= 0.000
-2 LOG LIKELIHOOD = 19416.971

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE 1

LARGEST CHANGE= 0.190 (1.880-> 2.070) at Location of Item: 4 0004
-2 LOG LIKELIHOOD = 19420.478

STEP AND ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE 2

LARGEST CHANGE= 0.919 (2.070-> 1.151) at Location of Item: 4 0004

ITEM BLOCK 1 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-5.303	0.578	4.725
S.E.	:	0.000	1.047	1.205	0.793

ITEM BLOCK 2 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.778	-0.569	2.347
S.E.	:	0.000	0.589	0.626	0.422

ITEM BLOCK 3 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.483	2.610	-0.127
S.E.	:	0.000	0.535	0.632	0.653

ITEM BLOCK 4 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-4.566	1.968	2.597
S.E.	:	0.000	0.759	1.006	0.928

ITEM BLOCK	5	BLOCK				
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000	
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.641	1.643	0.998	
S.E.	:	0.000	0.539	0.738	0.788	
ITEM BLOCK	6	BLOCK				
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000	
STEP PARAMTER	:	0.000	0.298	-1.043	0.745	
S.E.	:	0.000	0.290	0.487	0.620	
ITEM BLOCK	7	BLOCK				
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000	
STEP PARAMTER	:	0.000	1.085	-0.919	-0.166	
S.E.	:	0.000	0.239	0.425	0.666	
ITEM BLOCK	8	BLOCK				
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000	
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.183	0.281	-0.097	
S.E.	:	0.000	0.332	0.341	0.330	
ITEM BLOCK	9	BLOCK				
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000	
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.983	2.145	-1.162	
S.E.	:	0.000	0.436	0.469	0.529	
ITEM BLOCK	10	BLOCK				
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000	
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.430	-0.772	1.202	
S.E.	:	0.000	0.409	0.457	0.411	
ITEM BLOCK	11	BLOCK				
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000	
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.020	0.490	0.531	
S.E.	:	0.000	0.327	0.401	0.387	
ITEM BLOCK	12	BLOCK				

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.997	1.398	0.600
S.E.	:	0.000	0.505	0.716	0.868
ITEM BLOCK 13 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.361	0.651	-0.290
S.E.	:	0.000	0.244	0.274	0.264
ITEM BLOCK 14 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.026	1.782	0.244
S.E.	:	0.000	0.438	0.524	0.517
ITEM BLOCK 15 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	0.327	0.756	-1.082
S.E.	:	0.000	0.372	0.479	0.771
ITEM BLOCK 16 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	0.920	-1.589	0.669
S.E.	:	0.000	0.258	0.513	0.674
ITEM BLOCK 17 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.158	2.510	-1.353
S.E.	:	0.000	0.482	0.546	0.710
ITEM BLOCK 18 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	0.429	-0.619	0.190
S.E.	:	0.000	0.249	0.325	0.367

ITEM BLOCK 19 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.241	0.853	-0.613
S.E.	:	0.000	0.313	0.378	0.484

ITEM BLOCK 20 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.070	1.473	-0.403
S.E.	:	0.000	0.353	0.390	0.371

ITEM BLOCK 21 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	0.455	-1.888	1.433
S.E.	:	0.000	0.345	0.428	0.436

ITEM BLOCK 22 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.519	1.171	-0.652
S.E.	:	0.000	0.263	0.267	0.257

ITEM BLOCK 23 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.028	1.220	-0.191
S.E.	:	0.000	0.272	0.354	0.445

ITEM BLOCK 24 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.726	4.092	-2.367
S.E.	:	0.000	0.412	0.389	0.287

ITEM BLOCK 25 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-3.085	1.437	1.649
S.E.	:	0.000	0.428	0.560	0.509

ITEM BLOCK 26 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	0.295	0.832	-1.127
S.E.	:	0.000	0.215	0.260	0.411

ITEM BLOCK 27 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.360	2.886	-1.526
S.E.	:	0.000	0.400	0.388	0.265

ITEM BLOCK 28 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.536	-0.450	0.986
S.E.	:	0.000	0.386	0.431	0.361

ITEM BLOCK 29 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	1.357	0.904	-2.261
S.E.	:	0.000	0.370	0.349	0.590

ITEM BLOCK 30 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-4.210	5.932	-1.722
S.E.	:	0.000	0.724	0.741	0.525

ITEM BLOCK 31 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.540	1.454	0.086
S.E.	:	0.000	0.371	0.418	0.364

ITEM BLOCK 32 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.761	0.796	-0.035
S.E.	:	0.000	0.366	0.431	0.450

ITEM BLOCK 33 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.800	-0.302	1.102
S.E.	:	0.000	0.407	0.530	0.536
ITEM BLOCK 34 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.545	0.004	2.541
S.E.	:	0.000	0.738	0.816	0.559
ITEM BLOCK 35 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.016	0.925	1.090
S.E.	:	0.000	0.414	0.508	0.428
ITEM BLOCK 36 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.558	-3.384	3.941
S.E.	:	0.000	0.435	0.802	0.754
ITEM BLOCK 37 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.755	2.927	-1.172
S.E.	:	0.000	0.608	0.662	0.724
ITEM BLOCK 38 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.401	-0.632	1.034
S.E.	:	0.000	0.390	0.664	0.848
ITEM BLOCK 39 BLOCK					
SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.465	0.657	0.808
S.E.	:	0.000	0.516	0.659	0.635

ITEM BLOCK 40 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.014	2.208	-0.194
S.E.	:	0.000	0.583	0.758	0.986

ITEM BLOCK 41 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.235	2.645	-0.410
S.E.	:	0.000	0.507	0.584	0.619

ITEM BLOCK 42 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.316	0.548	0.768
S.E.	:	0.000	0.375	0.460	0.427

ITEM BLOCK 43 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.409	0.882	-0.474
S.E.	:	0.000	0.192	0.229	0.278

ITEM BLOCK 44 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-2.149	1.373	0.776
S.E.	:	0.000	0.534	0.686	0.706

ITEM BLOCK 45 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-0.783	1.141	-0.358
S.E.	:	0.000	0.298	0.373	0.469

ITEM BLOCK 46 BLOCK

SCORING FUNCTION	:	1.000	2.000	3.000	4.000
STEP PARAMTER	:	0.000	-1.047	0.173	0.875
S.E.	:	0.000	0.341	0.510	0.555

ITEM	BLOCK	SLOPE	S.E.	LOCATION	S.E.	GUESSING	S.E.
0001	1	0.204	0.025	-1.540	0.288	0.000	0.000
0002	2	0.436	0.061	-1.534	0.252	0.000	0.000
0003	3	0.333	0.051	1.373	0.317	0.000	0.000
0004	4	0.217	0.031	1.151	0.480	0.000	0.000
0005	5	0.343	0.053	1.430	0.428	0.000	0.000
0006	6	0.357	0.076	0.849	0.387	0.000	0.000
0007	7	0.412	0.090	1.193	0.296	0.000	0.000
0008	8	0.386	0.071	-0.380	0.214	0.000	0.000
0009	9	0.298	0.050	0.606	0.271	0.000	0.000
0010	10	0.325	0.056	-0.747	0.213	0.000	0.000
0011	11	0.394	0.058	0.149	0.203	0.000	0.000
0012	12	0.311	0.058	1.618	0.484	0.000	0.000
0013	13	0.570	0.110	0.131	0.145	0.000	0.000
0014	14	0.334	0.054	0.655	0.320	0.000	0.000
0015	15	0.294	0.065	1.328	0.373	0.000	0.000
0016	16	0.380	0.066	0.872	0.276	0.000	0.000
0017	17	0.276	0.051	1.179	0.320	0.000	0.000

0019	19	0.383	0.079	0.736	0.225	0.000	0.000
0020	20	0.410	0.069	0.375	0.183	0.000	0.000
0021	21	0.242	0.042	-0.403	0.182	0.000	0.000
0022	22	0.364	0.058	-0.054	0.144	0.000	0.000
0023	23	0.375	0.059	1.320	0.237	0.000	0.000
0024	24	0.357	0.034	-0.003	0.165	0.000	0.000
0025	25	0.281	0.030	0.992	0.243	0.000	0.000
0026	26	0.369	0.069	0.838	0.218	0.000	0.000
0027	27	0.562	0.074	-0.073	0.159	0.000	0.000
0028	28	0.381	0.068	-0.804	0.165	0.000	0.000
0029	29	0.321	0.056	0.409	0.239	0.000	0.000
0030	30	0.360	0.048	0.808	0.304	0.000	0.000
0031	31	0.413	0.061	0.298	0.182	0.000	0.000
0032	32	0.351	0.070	0.347	0.197	0.000	0.000
0033	33	0.294	0.063	0.080	0.264	0.000	0.000
0034	34	0.271	0.043	-1.405	0.253	0.000	0.000
0035	35	0.375	0.053	0.231	0.212	0.000	0.000
0036	36	0.452	0.069	-1.531	0.257	0.000	0.000

0037	37	0.225	0.044	0.760	0.348	0.000	0.000
0038	38	0.287	0.069	1.274	0.547	0.000	0.000
0039	39	0.265	0.057	0.619	0.247	0.000	0.000
0040	40	0.231	0.048	1.554	0.665	0.000	0.000
0041	41	0.320	0.059	0.977	0.348	0.000	0.000
0042	42	0.360	0.060	0.180	0.210	0.000	0.000
0043	43	0.694	0.106	0.377	0.189	0.000	0.000
0044	44	0.269	0.052	1.046	0.329	0.000	0.000
0045	45	0.442	0.083	0.721	0.269	0.000	0.000
0046	46	0.392	0.065	0.781	0.234	0.000	0.000

SUMMARY STATISTICS OF PARAMETER ESTIMATES

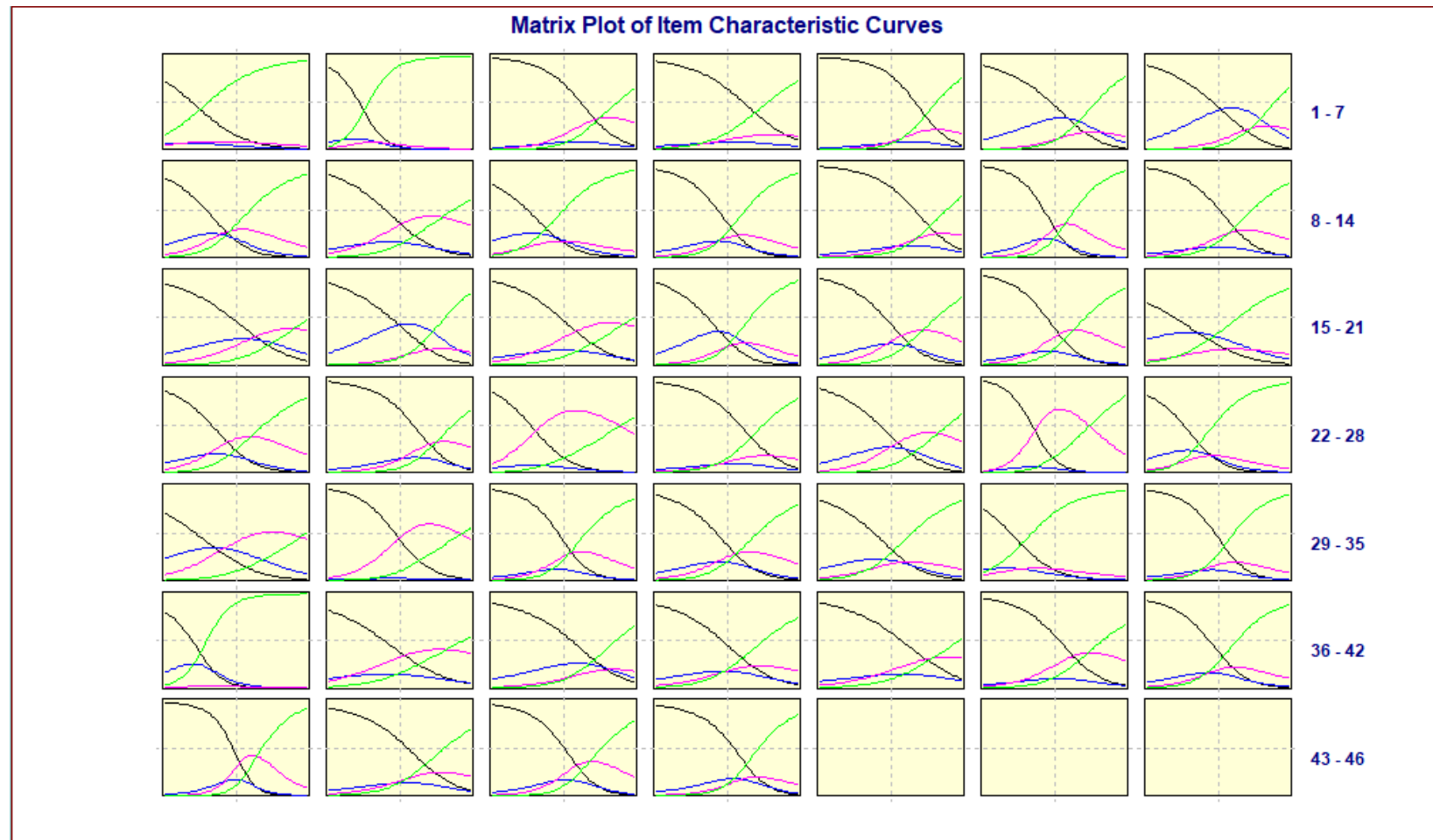
PARAMETER	MEAN	STN DEV	N
SLOPE	0.356	0.094	46
LOG(SLOPE)	-1.065	0.249	46
THRESHOLD	0.411	0.832	46
GUESSING	0.000	0.000	0

	1	2	3	4	5
POINT	-0.4000E+01	-0.3429E+01	-0.2857E+01	-0.2286E+01	-0.1714E+01
WEIGHT	0.3647E-09	0.5671E-07	0.5245E-05	0.2566E-03	0.5596E-02
	6	7	8	9	10
POINT	-0.1143E+01	-0.5714E+00	-0.8882E-15	0.5714E+00	0.1143E+01
WEIGHT	0.4992E-01	0.2205E+00	0.3839E+00	0.2197E+00	0.9089E-01
	11	12	13	14	15
POINT	0.1714E+01	0.2286E+01	0.2857E+01	0.3429E+01	0.4000E+01
WEIGHT	0.2646E-01	0.2705E-02	0.4981E-04	0.1944E-06	0.2118E-09

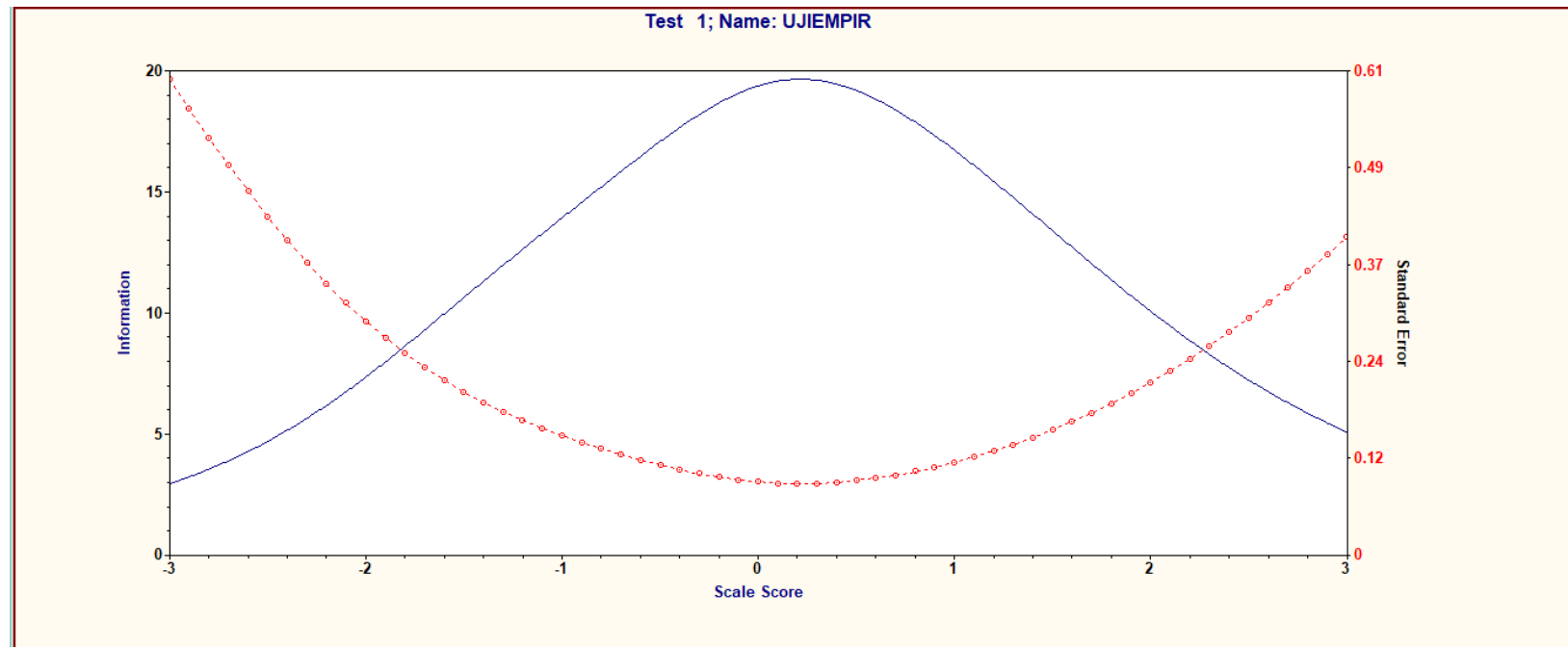
TOTAL WEIGHT: 1.00000
 MEAN : 0.00000
 S.D. : 0.99986

305564 BYTES OF NUMERICAL WORKSPACE USED OF 8192000 AVAILABLE IN PHASE 2
 2092 BYTES OF CHARACTER WORKSPACE USED OF 2048000 AVAILABLE IN PHASE 2
 NORMAL END

2) Plot Matriks Kurva Karakteristik Butir Paket A dan B



3) Plot Fungsi Informasi dan *Standard Measurement Error*



c. Hasil Uji Keterbacaan IPMLM

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aspek Isi																
1	Media IPMLM ini memberikan (motivasi) ketertarikan pada saya untuk belajar	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
2	Saya bisa belajar secara aktif dan mandiri dengan media <i>IPMLM</i> ini	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
3	Saya bisa belajar sesuai dengan kecepatan belajar mandiri saya	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
4	Media ini menunjang kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas menggunakan <i>smartphone</i> pribadi	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4
5	Saya bisa menggunakan media ini untuk belajar kapan saja dan di mana saja	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4
6	Selain mendengarkan penjelasan guru, materi dalam <i>IPMLM</i> ini sangat membantu saya dalam memahami materi tentang	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	hukum Newton tentang gerak															
7	Dengan media <i>IPMLM</i> ini saya mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam tentang materi hukum Newton tentang gerak	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4
8	Saya dapat mempelajari materi dengan mudah karena materi disajikan dengan jelas	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Total Skor		26	26	27	27	26	26	24	29	28	26	29	26	24	29	27
Rata-rata		3.25	3.25	3.38	3.38	3.25	3.25	3.00	3.63	3.50	3.25	3.63	3.25	3.00	3.63	3.38
Skor Akhir Rata-rata		3.36														
Kategori		Sangat Baik														
Penyajian																
9	Saya suka dengan tampilan media ini karena memiliki komposisi warna yang serasi	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
10	Petunjuk penggunaan mudah saya pahami	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
11	Tampilan warna dengan <i>background</i> sesuai	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
12	Tombol menu dan submenu yang disediakan/ditampilkan membantu dalam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	menjalankan aplikasi															
13	Aplikasi sebagai media pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak mudah untuk dioperasikan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Total Skor		15	15	15	18	15	15	15	16	15	15	18	15	15	20	15
Rata-rata		3.00	3.00	3.00	3.60	3.00	3.00	3.00	3.20	3.00	3.00	3.60	3.00	3.00	4.00	3.00
Skor Akhir Rata-rata		3.24														
Kategori		Baik														
Kegrafisan																
14	Saya dapat membaca teks dengan mudah karena jenis huruf yang digunakan tepat	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4
15	Warna teks dengan latar belakang sudah tepat	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3
16	Ukuran huruf proposional terhadap <i>screen</i>	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
17	Saya dapat memahami materi dengan bantuan gambar-gambar yang memiliki kualitas yang baik	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3
18	Saya dapat memahami materi dengan bantuan animasi yang memiliki kualitas tampilan yang baik	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
19	Ilustrasi dan animasi yang	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	ditampilkan sesuai dengan konsep pada materi hukum Newton tentang gerak															
20	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4
21	Simbol, rumus yang digunakan mudah dibaca	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4
22	Simbol, rumus yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan yang jelas	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4
23	Pemberian informasi jelas	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
24	Informasi tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
25	Istilah fisika yang digunakan jelas	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4
Total Skor		41	36	36	45	36	38	38	47	38	36	42	41	38	41	42
Rata-rata		3.42	3.00	3.00	3.75	3.00	3.17	3.17	3.92	3.17	3.00	3.50	3.42	3.17	3.42	3.50
Skor Akhir Rata-rata		3.34														
Kategori		Sangat Baik														
Bahasa																
26	Bahasa yang digunakan dapat saya pahami dengan baik	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3
27	Menggunakan bahasa	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Indonesia yang baku															
28	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3
29	Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan saya	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
30	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3
Total Skor		16	18	15	16	17	20	15	16	20	16	18	16	15	15	16
Rata-rata		3.20	3.60	3.00	3.20	3.40	4.00	3.00	3.20	4.00	3.20	3.60	3.20	3.00	3.00	3.20
Skor Akhir Rata-rata		3.34														
Kategori		Sangat Baik														

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Aspek Isi																
1	Media IPMLM ini memberikan (motivasi) ketertarikan pada saya untuk belajar	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
2	Saya bisa belajar secara aktif dan mandiri dengan media <i>IPMLM</i> ini	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4
3	Saya bisa belajar sesuai dengan kecepatan belajar	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	mandiri saya															
4	Media ini menunjang kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas menggunakan <i>smartphone</i> pribadi	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
5	Saya bisa menggunakan media ini untuk belajar kapan saja dan di mana saja	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
6	Selain mendengarkan penjelasan guru, materi dalam <i>IPMLM</i> ini sangat membantu saya dalam memahami materi tentang hukum Newton tentang gerak	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
7	Dengan media <i>IPMLM</i> ini saya mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam tentang materi hukum Newton tentang gerak	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3
8	Saya dapat mempelajari materi dengan mudah karena materi disajikan dengan jelas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
Total Skor		30	26	26	29	24	29	28	26	27	26	24	25	32	26	29

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Rata-rata		3.75	3.25	3.25	3.63	3.00	3.63	3.50	3.25	3.38	3.25	3.00	3.13	4.00	3.25	3.63
Skor Akhir Rata-rata		3.36														
Kategori		Sangat Baik														
Penyajian																
9	Saya suka dengan tampilan media ini karena memiliki komposisi warna yang serasi	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
10	Petunjuk penggunaan mudah saya pahami	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4
11	Tampilan warna dengan <i>background</i> sesuai	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4
12	Tombol menu dan submenu yang disediakan/ditampilkan membantu dalam menjalankan aplikasi	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4
13	Aplikasi sebagai media pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak mudah untuk dioperasikan	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4
Total Skor		20	15	15	15	15	20	18	15	16	15	15	15	20	15	20
Rata-rata		4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.60	3.00	3.20	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00
Skor Akhir Rata-rata		3.24														
Kategori		Baik														
Kegrafisan																
14	Saya dapat membaca teks dengan mudah karena jenis	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	huruf yang digunakan tepat															
15	Warna teks dengan latar belakang sudah tepat	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4
16	Ukuran huruf proposional terhadap <i>screen</i>	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
17	Saya dapat memahami materi dengan bantuan gambar-gambar yang memiliki kualitas yang baik	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
18	Saya dapat memahami materi dengan bantuan animasi yang memiliki kualitas tampilan yang baik	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
19	Ilustrasi dan animasi yang ditampilkan sesuai dengan konsep pada materi hukum Newton tentang gerak	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
20	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
21	Simbol, rumus yang digunakan mudah dibaca	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4
22	Simbol, rumus yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan yang jelas	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4
23	Pemberian informasi jelas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
24	Informasi tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
25	Istilah fisika yang digunakan jelas	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4
Total Skor		40	40	36	39	38	44	42	40	38	40	37	41	47	41	45
Rata-rata		3.33	3.33	3.00	3.25	3.17	3.67	3.50	3.33	3.17	3.33	3.08	3.42	3.92	3.42	3.75
Skor Akhir Rata-rata		3.34														
Kategori		Sangat Baik														
Bahasa																
26	Bahasa yang digunakan dapat saya pahami dengan baik	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4
27	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4
28	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4
29	Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan saya	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4
30	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4
Total Skor		15	20	16	15	15	20	15	16	16	15	15	20	15	19	20
Rata-rata		3.00	4.00	3.20	3.00	3.00	4.00	3.00	3.20	3.20	3.00	3.00	4.00	3.00	3.80	4.00
Skor Akhir Rata-rata		3.34														
Kategori		Sangat Baik														

Lampiran 6. Hasil Uji Coba Luas

a. Respons Siswa terhadap IPMLM

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aspek Isi																
1	Media IPMLM ini memberikan (motivasi) ketertarikan pada saya untuk belajar	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
2	Saya bisa belajar secara aktif dan mandiri dengan media <i>IPMLM</i> ini	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
3	Saya bisa belajar sesuai dengan kecepatan belajar mandiri saya	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3
4	Media ini menunjang kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas menggunakan <i>smartphone</i> pribadi	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4
5	Saya bisa menggunakan media ini untuk belajar kapan saja dan di mana saja	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
6	Selain mendengarkan penjelasan guru, materi dalam <i>IPMLM</i> ini sangat membantu saya dalam memahami materi tentang	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	hukum Newton tentang gerak															
7	Dengan media <i>IPMLM</i> ini saya mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam tentang materi hukum Newton tentang gerak	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4
8	Saya dapat mempelajari materi dengan mudah karena materi disajikan dengan jelas	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4
Total Skor		26	26	27	28	26	27	27	30	29	26	29	26	24	29	29
Rata-rata		3.25	3.25	3.38	3.50	3.25	3.38	3.38	3.75	3.63	3.25	3.63	3.25	3.00	3.63	3.63
Skor Akhir Rata-rata		3.48														
Kategori		Sangat Baik														
Penyajian																
9	Saya suka dengan tampilan media ini karena memiliki komposisi warna yang serasi	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
10	Petunjuk penggunaan mudah saya pahami	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3
11	Tampilan warna dengan <i>background</i> sesuai	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
12	Tombol menu dan submenu yang disediakan/ditampilkan membantu dalam	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	menjalankan aplikasi															
13	Aplikasi sebagai media pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak mudah untuk dioperasikan	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4
Total Skor		18	18	18	20	18	15	15	19	18	18	20	18	16	20	17
Rata-rata		3.60	3.60	3.60	4.00	3.60	3.00	3.00	3.80	3.60	3.60	4.00	3.60	3.20	4.00	3.40
Skor Akhir Rata-rata		3.59														
Kategori		Sangat Baik														
Kegrafisan																
14	Saya dapat membaca teks dengan mudah karena jenis huruf yang digunakan tepat	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4
15	Warna teks dengan latar belakang sudah tepat	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3
16	Ukuran huruf proposional terhadap <i>screen</i>	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4
17	Saya dapat memahami materi dengan bantuan gambar-gambar yang memiliki kualitas yang baik	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3
18	Saya dapat memahami materi dengan bantuan animasi yang memiliki kualitas tampilan yang baik	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
19	Ilustrasi dan animasi yang	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	ditampilkan sesuai dengan konsep pada materi hukum Newton tentang gerak															
20	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4
21	Simbol, rumus yang digunakan mudah dibaca	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
22	Simbol, rumus yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan yang jelas	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4
23	Pemberian informasi jelas	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4
24	Informasi tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4
25	Istilah fisika yang digunakan jelas	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4
Total Skor		41	40	38	45	38	37	38	46	41	38	45	42	41	42	45
Rata-rata		3.42	3.33	3.17	3.75	3.17	3.08	3.17	3.83	3.42	3.17	3.75	3.50	3.42	3.50	3.75
Skor Akhir Rata-rata		3.49														
Kategori		Sangat Baik														
Bahasa																
26	Bahasa yang digunakan dapat saya pahami dengan baik	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3
27	Menggunakan bahasa	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Indonesia yang baku															
28	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4
29	Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan saya	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
30	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3
Total Skor		17	18	16	18	17	20	15	17	20	18	18	17	15	15	17
Rata-rata		3.40	3.60	3.20	3.60	3.40	4.00	3.00	3.40	4.00	3.60	3.60	3.40	3.00	3.00	3.40
Skor Akhir Rata-rata		3.44														
Kategori		Sangat Baik														

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Aspek Isi																
1	Media IPMLM ini memberikan (motivasi) ketertarikan pada saya untuk belajar	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4
2	Saya bisa belajar secara aktif dan mandiri dengan media <i>IPMLM</i> ini	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4
3	Saya bisa belajar sesuai	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	dengan kecepatan belajar mandiri saya															
4	Media ini menunjang kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas menggunakan <i>smartphone</i> pribadi	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	Saya bisa menggunakan media ini untuk belajar kapan saja dan di mana saja	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Selain mendengarkan penjelasan guru, materi dalam <i>IPMLM</i> ini sangat membantu saya dalam memahami materi tentang hukum Newton tentang gerak	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3
7	Dengan media <i>IPMLM</i> ini saya mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam tentang materi hukum Newton tentang gerak	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3
8	Saya dapat mempelajari materi dengan mudah karena materi disajikan dengan jelas	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Total Skor		31	28	26	29	25	31	32	26	28	30	26	27	32	26	29
Rata-rata		3.88	3.50	3.25	3.63	3.13	3.88	4.00	3.25	3.50	3.75	3.25	3.38	4.00	3.25	3.63
Skor Akhir Rata-rata		3.48														
Kategori		Sangat Baik														
Penyajian																
9	Saya suka dengan tampilan media ini karena memiliki komposisi warna yang serasi	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
10	Petunjuk penggunaan mudah saya pahami	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
11	Tampilan warna dengan <i>background</i> sesuai	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4
12	Tombol menu dan submenu yang disediakan/ditampilkan membantu dalam menjalankan aplikasi	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4
13	Aplikasi sebagai media pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak mudah untuk dioperasikan	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4
Total Skor		20	18	16	19	18	20	18	17	18	17	16	17	19	18	20
Rata-rata		4.00	3.60	3.20	3.80	3.60	4.00	3.60	3.40	3.60	3.40	3.20	3.40	3.80	3.60	4.00
Skor Akhir Rata-rata		3.59														
Kategori		Sangat Baik														
Kegrafisan																
14	Saya dapat membaca teks	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	dengan mudah karena jenis huruf yang digunakan tepat															
15	Warna teks dengan latar belakang sudah tepat	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4
16	Ukuran huruf proposional terhadap <i>screen</i>	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
17	Saya dapat memahami materi dengan bantuan gambar-gambar yang memiliki kualitas yang baik	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
18	Saya dapat memahami materi dengan bantuan animasi yang memiliki kualitas tampilan yang baik	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4
19	Ilustrasi dan animasi yang ditampilkan sesuai dengan konsep pada materi hukum Newton tentang gerak	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3
20	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
21	Simbol, rumus yang digunakan mudah dibaca	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
22	Simbol, rumus yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan yang jelas	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
23	Pemberian informasi jelas	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3
24	Informasi tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3
25	Istilah fisika yang digunakan jelas	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4
Total Skor		43	43	36	43	41	47	46	41	45	42	37	41	47	41	45
Rata-rata		3.58	3.58	3.00	3.58	3.42	3.92	3.83	3.42	3.75	3.50	3.08	3.42	3.92	3.42	3.75
Skor Akhir Rata-rata		3.49														
Kategori		Sangat Baik														
Bahasa																
26	Bahasa yang digunakan dapat saya pahami dengan baik	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4
27	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4
28	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4
29	Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan saya	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4
30	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4
Total Skor		16	20	16	15	15	20	15	16	18	17	16	20	15	19	20
Rata-rata		3.20	4.00	3.20	3.00	3.00	4.00	3.00	3.20	3.60	3.40	3.20	4.00	3.00	3.80	4.00
Skor Akhir Rata-rata		3.44														

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kategori		Sangat Baik														

b. Respons Siswa terhadap Pembelajaran

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aspek Penerapan RPP																
1	Tujuan pembelajaran disampaikan dengan jelas	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
2	Pembelajaran lebih bermakna karena dikaitkan dengan persoalan kehidupan nyata	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4
3	Jenis kegiatan memudahkan saya untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak.	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
4	Model pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat saya aktif dalam pembelajaran.	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3
5	Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat saya aktif dalam pembelajaran.	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3
6	Penilaian pembelajaran yang	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	dilakukan oleh guru membuat saya lebih termotivasi selama pembelajaran.															
7	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
Total Skor		23	24	21	25	24	24	24	26	23	22	27	24	22	27	24
Rata-rata		3.29	3.43	3.00	3.57	3.43	3.43	3.43	3.71	3.29	3.14	3.86	3.43	3.14	3.86	3.43
Skor Akhir Rata-rata		3.47														
Kategori		Sangat Baik														
Penerapan Psikomotor																
8	Pembelajaran ini memotivasi saya untuk mengembangkan dan mengasah keterampilan psikomotor dalam praktikum	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3
9	Kegiatan pembelajaran mendukung pengembangan keterampilan psikomotor	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3
10	Metode pembelajaran yang digunakan untuk membuat saya tertantang untuk mengembangkan keterampilan psikomotor dalam praktikum fisika	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3

No.	Indikator	Siswa 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Total Skor		9	12	12	12	9	12	12	12	9	12	12	9	12	12	9
Rata-rata		3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00
Skor Akhir Rata-rata		3.68														
Kategori		Sangat Baik														
Penerapan HOTS																
11	Dalam pembelajaran ini saya dapat menganalisis keterkaitan antara materi hukum Newton tentang gerak dengan berbagai persoalan nyata di kehidupan sehari-hari	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
12	Pembelajaran mengenai hukum Newton tentang gerak menekankan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3
Total Skor		6	6	7	8	6	6	7	8	6	7	8	6	6	8	6
Rata-rata		3.00	3.00	3.50	4.00	3.00	3.00	3.50	4.00	3.00	3.50	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00
Skor Akhir Rata-rata		3.47														
Kategori		Sangat Baik														

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Aspek Penerapan RPP																
1	Tujuan pembelajaran disampaikan dengan jelas	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
2	Pembelajaran lebih bermakna karena dikaitkan dengan persoalan kehidupan nyata	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3
3	Jenis kegiatan memudahkan saya untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak.	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3
4	Model pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat saya aktif dalam pembelajaran.	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4
5	Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat saya aktif dalam pembelajaran.	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4
6	Penilaian pembelajaran yang dilakukan oleh guru membuat saya lebih termotivasi selama pembelajaran.	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3
7	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	materi hukum Newton tentang gerak															
Total Skor		27	22	23	27	21	28	28	21	23	26	22	26	28	22	25
Rata-rata		3.86	3.14	3.29	3.86	3.00	4.00	4.00	3.00	3.29	3.71	3.14	3.71	4.00	3.14	3.57
Skor Akhir Rata-rata		3.47														
Kategori		Sangat Baik														
Penerapan Psikomotor																
8	Pembelajaran ini memotivasi saya untuk mengembangkan dan mengasah keterampilan psikomotor dalam praktikum	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4
9	Kegiatan pembelajaran mendukung pengembangan keterampilan psikomotor	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4
10	Metode pembelajaran yang digunakan untuk membuat saya tertantang untuk mengembangkan keterampilan psikomotor dalam praktikum fisika	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4
Total Skor		12	9	12	12	10	12	12	9	12	9	9	12	12	12	12
Rata-rata		4.00	3.00	4.00	4.00	3.33	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Skor Akhir Rata-rata		3.68														
Kategori		Sangat Baik														
Penerapan HOTS																
11	Dalam pembelajaran ini saya	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4

No.	Indikator	Siswa 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	dapat menganalisis keterkaitan antara materi hukum Newton tentang gerak dengan berbagai persoalan nyata di kehidupan sehari-hari															
12	Pembelajaran mengenai hukum Newton tentang gerak menekankan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4
Total Skor		8	6	7	8	6	8	8	6	7	8	6	7	8	6	8
Rata-rata		4.00	3.00	3.50	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.50	4.00	3.00	3.50	4.00	3.00	4.00
Skor Akhir Rata-rata		3.47														
Kategori		Sangat Baik														

c. Respons Guru terhadap IPMLM

No.	Indikator	Guru 1	Guru 2	Guru 3
Aspek Kelayakan Isi				
1	Media dapat menarik minat belajar siswa	3	4	3
2	Media memotivasi siswa untuk belajar mandiri	4	4	3
3	Media memudahkan kegiatan pembelajaran Fisika	4	4	3
4	Media menunjang kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas dengan menggunakan <i>smartphone</i> pribadi siswa	4	4	4
5	Media ini dapat diakses dari berbagai tempat yang memiliki fasilitas internet/wifi	4	4	4

6	Media ini dapat diakses sepanjang waktu	4	3	3
7	Materi dalam <i>mobile learning</i> ini sangat membantu siswa dalam memahami materi tentang hukum Newton tentang gerak	3	4	3
8	Terdapat kompetensi inti dan kompetensi dasar	4	4	4
9	Terdapat indikator pembelajaran	4	4	4
10	Materi disampaikan secara jelas	3	4	3
11	Materi disampaikan secara runtut	3	3	3
Total Skor		40	42	37
Rata-rata		3.64	3.82	3.36
Skor Akhir Rata-rata		3.61		
Kategori		Sangat Baik		
Penyajian				
12	Tombol-tombol menu dan sub menu mendukung tampilan media	4	4	3
13	Desain tampilan media mengikuti perkembangan zaman	4	4	3
14	Tampilan media menggunakan komposisi dan kombinasi warna yang baik	3	4	3
15	Tampilan media memiliki komposisi warna yang serasi	3	4	3
16	Petunjuk penggunaan mudah dipahami	4	4	3
17	Tampilan warna dengan background sesuai	3	4	3
18	Tombol menu dan submenu yang disediakan/ditampilkan membantu dalam menjalankan aplikasi	4	4	4
19	Aplikasi sebagai media pembelajaran materi hukum Newton tentang gerak mudah untuk dioperasikan	4	3	3
Total Skor		29	31	25
Rata-rata		3.63	3.88	3.13
Skor Akhir Rata-rata		3.54		
Kategori		Sangat Baik		
Kegrafisan				
20	Jenis huruf yang digunakan tepat	3	4	3

21	Warna teks dengan latar belakang sudah tepat	3	4	3
22	Ukuran huruf proposional terhadap <i>screen</i>	4	4	4
23	Gambar, video, dan animasi memiliki kualitas yang baik	4	4	3
24	Ilustrasi dan animasi yang ditampilkan sesuai dengan konsep pada materi hukum Newton tentang gerak	3	3	3
25	Gambar, video, dan animasi mambantu siswa dalam memahami materi	3	3	3
26	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	4	3	3
27	Simbol, rumus yang digunakan mudah dibaca	4	4	3
28	Simbol, rumus yang ditampilkan dilengkapi dengan keterangan yang jelas	4	4	3
29	Pemberian informasi jelas	3	3	3
30	Informasi tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	3
31	Istilah fisika yang digunakan jelas	3	3	3
Total Skor		41	42	37
Rata-rata		3.42	3.50	3.08
Skor Akhir Rata-rata		3.33		
Kategori		Sangat Baik		
Bahasa				
32	Tata bahasa penulisan mengikuti aturan PUEBI	4	4	3
33	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku	4	4	3
34	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	3	4	3
35	Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMA	3	3	3
36	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda	4	4	3
Total Skor		18	19	15
Rata-rata		3.60	3.80	3.00
Skor Akhir Rata-rata		3.47		
Kategori		Sangat Baik		

d. Observasi Keterlaksanaan RPP

Pertemuan Ke-1

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMA N 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan				
Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi				
1) Memberikan pengarahan dalam menggunakan IPMLM berbasis android.	1	1	1	
2) Memberikan kesempatan siswa untuk mengenali dan mengoperasikan IPMLM berbasis android.	1	1	1	
3) Guru memberikan kesempatan siswa bertanya mengenai kesulitan yang dihadapi saat menggunakan aplikasi IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Motivasi				
4) Meminta siswa untuk mengamati gambar “pengendara mobil yang menggunakan sabuk pengaman” dan “dua motor yang identik akan menaiki jalan tanjakan. Salah satu pengendaranya berboncengan dan memiliki massa tubuh lebih besar dibandingkan pengendara motor lainnya yang tidak berboncengan dan mempunyai massa tubuh lebih kecil” dalam aplikasi IPMLM berbasis android.	1	1	1	

Apersepsi				
5) Memberikan pertanyaan kepada siswa “mengapa pengendara mobil diwajibkan menggunakan sabuk pengaman?”	1	1	1	
6) Memberikan pertanyaan kepada siswa “jika tarikan gas kedua pengendara sama, motor manakah yang akan sampai lebih dulu?”	1	1	1	
Pemberian Acuan				
7) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.	1	1	1	
8) Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum.	1	1	1	
9) Mengarahkan siswa mempersiapkan alat dan bahan praktikum hukum I Newton.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 1 <i>Environmental Provision</i> Terlaksana	9	9	9	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	
Kegiatan Inti				
Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
10) Meminta siswa untuk memahami pernyataan dan animasi hukum I Newton dan hukum II Newton.	1	1	1	
<i>Explaining</i>				

11) Menjelaskan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan hukum I dan hukum II Newton.	1	1	1	
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
12) Memberi kesempatan siswa untuk merumuskan pertanyaan tentang materi hukum I Newton dan hukum II Newton dan meminta beberapa siswa untuk mengungkapkan pertanyaan secara lisan.	1	1	1	
<i>Prompting and Probing</i>				
13) Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.	1	1	0	Guru SMA N 1 Pakem langsung menjawab pertanyaan
<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i>				
14) Memperluas jawaban yang diungkap siswa	1	1	0	
<i>Parallel Modelling</i>				
15) Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah praktikum hukum I Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android.	1	1	1	
<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>				
16) Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum I Newton.	1	1	1	
17) Membimbing dan memastikan siswa melakukan kegiatan praktikum hukum I Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android.	1	1	1	

Level 2 Restructuring				
<i>Simplifying the Problem</i>				
18) Memberikan analogi sederhana berkaitan dengan topik yang ditanyakan siswa saat menemui kesulitan dalam praktikum.	1	1	1	
<i>Rephrasing Students' Talk</i>				
19) Mengungkapkan dan menyoroti hasil kegiatan praktikum hukum I Newton yang diperoleh siswa. Kemudian guru mengungkapkan kembali bunyi hukum I Newton.	1	1	1	
<i>Negotiating Meaning</i>				
20) Bersama siswa menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum I Newton.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 2 <i>Explaining, Reviewing, Restructuring</i> Terlaksana	11	11	9	
Persentase (%)	100.00	100.00	81.82	
Level 3 Developing Conceptual Thinking				
<i>Developing Representational Tools</i>				
21) Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum berdasarkan hukum I Newton.	1	1	1	
<i>Making Connections</i>				

22) Memberikan arahan pada siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa pengendara mobil yang menggunakan sabuk pengaman melalui pertanyaan terstruktur.	1	1	1	
23) Memberikan arahan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan apersepsi “jika tarikan gas kedua pengendara sama, motor manakah yang akan sampai lebih dulu?”	1	1	1	
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
24) Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	1	1	1	
<i>Developing Reprsentational Tools dan Making Connections</i>				
25) Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan hukum I dan hukum II Newton yang terdapat pada IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Kegiatan penutup				
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
26) Bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1	1	
27) Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 3 <i>Developing Conceptual Thinking</i> Terlaksana	7	7	7	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	

Pertemuan Ke-2

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMA N 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan				
Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi				
1) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.	1	1	1	
2) Mengecek kehadiran siswa.	1	1	1	
Motivasi				
3) Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya.	1	1	1	
4) Meminta siswa untuk memutar dan memperhatikan video “orang menendang dinding hingga kakinya kesakitan” dalam IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Apersepsi				
5) Memberikan pertanyaan kepada siswa “mengapa kaki orang tersebut sakit setelah menendang dinding?”	1	1	1	
Pemberian Acuan				
6) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.	1	1	1	
7) Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum.	1	1	1	

8) Mengarahkan siswa mempersiapkan alat dan bahan praktikum hukum III Newton.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 1 <i>Environmental Provision</i> Terlaksana	8	8	8	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	
Kegiatan Inti				
Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
9) Meminta siswa untuk memahami pernyataan hukum III Newton dan animasi orang berenang.	1	1	1	
<i>Explaining</i>				
10) Menjelaskan gaya aksi-reaksi pada orang yang berenang dan prinsip kerja roket yang berkaitan dengan Hukum III Newton.	1	1	1	
11) Mendorong siswa menjawab pertanyaan arahan pada menu materi IPMLM supaya dapat mengungkapkan syarat terjadinya gaya aksi-reaksi dengan kalimatnya sendiri.	1	0	1	Guru SMA N 2 langsung menjabarkan syarat terjadinya gaya aksi-reaksi tanpa kasih pertanyaan arahan
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
12) Memberi kesempatan siswa untuk bertanya.	1	1	1	
<i>Prompting and Probing</i>				
13) Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.	1	1	1	
<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i>				
14) Memperluas jawaban yang diungkap siswa.	1	1	1	

<i>Parallel Modelling</i>				
15) Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah praktikum hukum III Newton yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android.	1	1	1	
<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>				
16) Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan hukum III Newton.	1	1	1	
17) Membimbing dan memastikan siswa melakukan kegiatan praktikum hukum III Newton dengan benar sesuai petunjuk yang terdapat pada aplikasi IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Level 2 Restructuring				
<i>Rephrasing Students' Talk</i>				
18) Mendorong siswa untuk dapat mengecek data hasil pengukuran dalam percobaan tersebut melalui pertanyaan apakah data sudah sesuai dan sejalan dengan teori.	1	1	1	
<i>Negotiating Meaning</i>				
19) Bersama siswa menyepakati bagaimana data yang seharusnya diperoleh dari percobaan hukum III Newton.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 2 Explaining, Reviewing, Restructuring Terlaksana	11	10	11	
Persentase (%)	100.00	90.91	100.00	
Level 3 Developing Conceptual Thinking				

<i>Developing Reprerentational Tools</i>				
20) Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum berdasarkan hukum III Newton.	1	1	1	
<i>Making Connections</i>				
21) Meminta siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa orang menendang dinding hingga kakinya kesakitan.	1	1	1	
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
22) Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	1	1	1	
<i>Developing Reprerentational Tools dan Making Connections</i>				
23) Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan hukum III Newton yang terdapat pada IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Kegiatan penutup				
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
24) Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1	1	
25) Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang dungkap oleh siswa.	1	1	1	

25) Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 3 <i>Developing Conceptual Thinking</i> Terlaksana	7	7	7	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	

Pertemuan Ke-3

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMA N 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan				
Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi				
1) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.	1	1	1	
2) Mengecek kehadiran siswa.	1	1	1	
Motivasi				
3) Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya.	1	1	1	
4) Meminta siswa untuk mengamati gambar “mendorong meja dari keadaan diam sampai bergerak” dalam IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Apersepsi				
5) Memberikan pertanyaan kepada siswa “Pernahkah mendorong meja? Adakah perbedaan yang dirasakan ketika pertama kali mendorong meja dari keadaan diam dengan ketika meja sudah dalam keadaan bergerak? Mengapa demikian?”	1	1	1	
Pemberian Acuan				
6) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.	1	1	1	

7) Membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk praktikum.	1	1	1	
8) Meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan praktikum gaya gesek suatu benda.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 1 <i>Environmental Provision</i> Terlaksana	8	8	8	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	
Kegiatan Inti				
Level 2 <i>Explaining and Reviewing</i>				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
9) Meminta siswa untuk mengamati animasi dalam IPMLM berbasis android untuk memahami konsep gaya berat, gaya normal, gaya tegangan tali, dan gaya gesek.	1	1	1	
<i>Explaining</i>				
10) Menjelaskan jenis-jenis gaya yang penting untuk dipelajari dalam materi hukum Newton tentang gerak.	1	1	1	
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
11) Memberi kesempatan siswa untuk bertanya.	1	1	1	
<i>Prompting and Probing</i>				
12) Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.	1	1	1	
<i>Interpreting Student's Actions and Talk</i>				
13) Memperluas jawaban yang diungkap siswa.	1	1	1	
<i>Parallel Modelling</i>				
14) Meminta siswa memperhatikan langkah-langkah	1	1	1	

praktikum gaya gesek yang terdapat dalam aplikasi IPMLM berbasis android.				
<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>				
15) Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan berpartisipasi aktif dalam kelompoknya untuk melakukan percobaan gaya gesek suatu benda.	1	1	1	
Level 2 Restructuring				
<i>Rephrasing Students' Talk</i>				
16) Mengingatnkan siswa untuk mengecek data hasil pengukurannya kembali dan membandingkannya dengan teori gaya gesek.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 2 Explaining, Reviewing, Restructuring Terlaksana	8	8	8	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	
Level 3 Developing Conceptual Thinking				
<i>Developing Representational Tools</i>				
17) Memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil praktikum gaya gesek.	1	1	1	
<i>Making Connections</i>				
18) Meminta siswa untuk menghubungkan kesimpulan praktikum dengan peristiwa mendorong meja dari keadaan diam dengan mendorong meja ketika sudah dalam keadaan bergerak.	1	1	1	

<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
19) Memberi kesempatan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	1	1	1	
<i>Developing Reprsentational Tools dan Making Connections</i>				
20) Meminta siswa mengerjakan latihan soal berkaitan dengan gaya-gaya dalam gerak lurus yang terdapat pada IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Kegiatan penutup				
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
21) Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1	1	
22) Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang dungkap oleh siswa.	1	1	1	
23) Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 3 <i>Developing Conceptual Thinking</i> Terlaksana	7	7	7	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	

Pertemuan Ke-4

Kegiatan Pembelajaran	Keterlaksanaan			Catatan
	MAN 3 Sleman	SMA N 2 Sleman	SMA N 1 Pakem	
Kegiatan Pendahuluan				
Level 1 <i>Environmental provision</i>				
Orientasi				
1) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.	1	1	1	
2) Mengecek kehadiran siswa.	1	1	1	
Motivasi				
3) Mengingatkan kembali materi yang dipelajari sebelumnya.	1	1	1	
4) Meminta siswa untuk mengamati gambar “penggunaan katrol untuk menimba air” dalam IPMLM berbasis android.	1	1	1	
Apersepsi				
5) Memberikan pertanyaan kepada siswa “bagaimana cara kerja katrol yang digunakan untuk menimba air?”	1	1	1	
Pemberian Acuan				
6) Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 1 Terlaksana	6	6	6	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	
Kegiatan Inti				

Level 2 Explaining and Reviewing				
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
7) Memberi kesempatan siswa untuk memahami gaya-gaya yang bekerja pada benda di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift melalui animasi yang terdapat dalam aplikasi android.	1	1	1	
<i>Explaining</i>				
8) Memaparkan permasalahan yang dipelajari dalam hukum-hukum Newton tentang gerak seperti gerak di bidang datar, bidang miring, sistem katrol, dan lift.	1	1	1	
<i>Looking, Touching, and Verbalising</i>				
9) Memberi kesempatan siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.	1	1	1	
<i>Prompting and Probing</i>				
10) Memberikan pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban atau solusi.	1	1	1	
<i>Parallel Modelling</i>				
11) Meminta siswa untuk memahami <i>clue</i> penyelesaian soal diskusi dalam IPMLM terlebih dahulu.	1	1	1	
<i>Student Explaining and Justifying, Interpreting Students' Action and Talk</i>				
12) Memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi aktif dan mengaplikasikan materi-materi yang dipelajari di pertemuan sebelumnya untuk menjawab soal diskusi.	1	1	1	
Level 2 Restructuring				
<i>Simplifying the Problem</i>				

13) Mengulangi penjelasan dengan contoh soal lain yang sejenis saat siswa benar-benar tidak bisa memahami langkah penyelesaian soal.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 2 Terlaksana	7	7	7	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	
Level 3 <i>Developing Conceptual Thinking</i>				
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
14) Memberi kesempatan siswa mempresentasikan hasil diskusi mengerjakan soal (siswa mengerjakan di papan tulis dan menjelaskan pada teman-temannya).	1	1	1	
<i>Making Connections</i>				
15) Meminta siswa mengaitkan peristiwa penggunaan katrol untuk menimba air dengan materi yang sudah dipelajari.	1	1	1	
Kegiatan penutup				
<i>Generating Conceptual Discourse</i>				
16) Memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1	1	
17) Memberikan justifikasi terhadap kesimpulan materi yang dungkap oleh siswa.	1	1	1	
18) Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.	1	1	1	
Jumlah Kegiatan Level 3 Terlaksana	5	5	5	
Persentase (%)	100.00	100.00	100.00	

e. Hasil *Pretest-Posttest* HOTS di Kelas Eksperimen

	No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
MAN 3 SLEMAN	1	Afifah Isna Rahma H	34.62	74.04
	2	Ahmad Husain M.	33.65	78.85
	3	Amalina Nur Sabina	33.65	77.88
	4	Andin Wiranti	32.69	80.77
	5	Anisa Laila Farhah	31.73	71.15
	6	Anugerah Abizard	32.69	77.88
	7	Azza Luthfi Labibah	38.46	78.85
	8	Defi Sriasih	36.54	74.04
	9	Delfiera Aisyafitri Maharani	37.50	75.00
	10	Fadiel Aziez Fauzi	32.69	65.38
	11	Fathonah Wulandari	38.46	77.88
	12	Fauziah	30.77	67.31
	13	Giri Kusuma Asmat Putra	38.46	80.77
	14	Imam Mukti	34.62	81.73
	15	M. Adib Ma'ruf Al Arkan	36.54	71.15
	16	Mahadi Ocsidio Priarista	38.46	74.04
	17	Malaika Yasmin Putri K.	36.54	74.04
	18	Miftah Rahima Putri	38.46	70.19
	19	M. Wafinnha Al Hanif	37.50	72.12
	20	M. Afif Abdurrahman	37.50	77.88
	21	Nabila Lutfi Azmi R	32.69	70.19
	22	Nafiz Ayu Mas Ula	34.62	76.92
	23	Nurlaela Alda R.	40.38	80.77
	24	Rahma Devy Kusuma	40.38	75.00
	25	Risaniati Umu Habibah	33.65	74.04
	26	Sekar Salsabila	34.62	75.00
	27	Syahdan Hafiah	38.46	77.88
	28	Thiyara Khusna S.	32.69	63.46
	29	Zahira Aghna	33.65	74.04
SMA N 2 SLEMAN	30	Adinda Khansa Nabila R. P.	32.69	68.27
	31	Alysa Salsabila Rismawati	33.65	75.96
	32	Amelia Yunita	35.58	78.85
	33	Apri Dwi Lestari	34.62	77.88
	34	Asri Rokhimawati	32.69	77.88
	35	Audia Nuriasari	34.62	75.00
	36	Desinta Fitriarningsih	33.65	72.12

	No	Nama	Pretest	Posttest
	37	Devi Fatma Gandini	33.65	74.04
	38	Dyah Ayu Wikan Shabri	32.69	67.31
	39	Eva Khusnul Aqibah	38.46	80.77
	40	Farrel Nayotama Triwibowo	32.69	68.27
	41	Fuzi Alda Suryani	39.42	69.23
	42	Hagel Revridsond Rudiyanto	32.69	72.12
	43	Hanifah Dhiva Afi Fadhilah	34.62	74.04
	44	Luthfiana Eka Anjani	32.69	65.38
	45	Luthfiana Krisna Putri	33.65	74.04
	46	Muhamad Nur Huda	38.46	78.85
	47	Muhammad Arif Fathoni	31.73	68.27
	48	Muhammad Fahrul Eka S.	31.73	71.15
	49	Muhammad Hafidz Arriza R.	33.65	76.92
	50	Muhammad Iqbal F.	32.69	75.00
	51	Nadiana Putri	40.38	78.85
	52	Naufal Faiq Azhar	38.46	77.88
	53	Nayaka Rafif Sutaprawira	33.65	75.00
	54	Novi Indriawati	37.50	74.04
	55	Rama Aditya Setiawan	34.62	68.27
	56	Rasyid Thoriq Wahyu O.	36.54	75.96
	57	Reyhan Arya Luki Saputra	34.62	75.00
	58	Riswari Setyo Nugraheni	32.69	72.12
	59	Rizky Amalia Kusuma	36.54	75.96
	60	Sausandra Putri Noffa	34.62	74.04
	61	Wildan Firdaus Madani	32.69	76.92
SMA N 1 PAKEM	62	Aisy Ghina Lisna P.	39.42	76.92
	63	Amelya Kurniadevi	32.69	69.23
	64	Andhika Yoga Pratama	32.69	70.19
	65	Apse Ristiana	35.58	67.31
	66	Arfin Setyaningsih	33.65	70.19
	67	Destri Ahza Kesty W.	36.54	71.15
	68	Dewi Erwanti Kumalasari	37.50	73.08
	69	Dimas Satya P.	38.46	73.08
	70	Diva Bening Nurani	33.65	71.15
	71	Felix Juan Rama	36.54	72.12
	72	Gavin Danindra Gunawan	32.69	69.23
	73	Intan Tsaalila	36.54	73.08
	74	Kartika Dyah Riyani	34.62	68.27

	No	Nama	Pretest	Posttest
	75	Khoirul Anwar	35.58	68.27
	76	Lailiyah Nurul Safitri	38.46	70.19
	77	Lalita Hidayati	34.62	72.12
	78	Listuhayunira Nadya	32.69	68.27
	79	Lulu' Mufidah R. P.	40.38	81.73
	80	Muhammad Pafea Putra	33.65	69.23
	81	Mutiara Shifa	36.54	77.88
	82	Nabila Radhwa K.	41.35	79.81
	83	Novita Wulandari	32.69	69.23
	84	Nugrahani R.	34.62	73.08
	85	Nugroho Adhi P.	33.65	69.23
	86	Nurmalita Kumalasari	34.62	68.27
	87	Pulung Kartika Aji	32.69	68.27
	88	Rizki Amalia Fatma	33.65	71.15
	89	Sandi Nafsa Vina Erlinda	35.58	75.96
	90	Sherlina Aisyah S.	32.69	71.15
	91	Yesenia Ariadne D.	36.54	79.81
	92	Yogi Dwi Prasetiawan P. D.	32.69	69.23
	Rata-rata		35.16	73.49

f. Hasil *Pretest-Posttest* HOTS di Kelas Kontrol

MAN 3 SLEMAN	No	Nama	Pretest	Posttest
	1	Adam Zaidan Nuha	32.69	54.81
	2	Ahmad Hasan M.	34.62	58.65
	3	Alwan Ibnu Hisyam	35.58	56.73
	4	Anisa Jazilatul Zuhria	33.65	50.00
	5	Berlian Raessa H.	33.65	54.81
	6	Cheryl Tabina	35.58	52.88
	7	Dwi Irma A	34.62	50.00
	8	Fadhillah Husna R. S.	33.65	48.08
	9	Farisa	37.50	58.65
	10	Fatih Tsabat A.	32.69	46.15
	11	Febrian Zulni Yusuf	34.62	49.04
	12	Fiska Prima A.	33.65	48.08
	13	Galuh Setia Wardhani	39.42	46.15
	14	Imam Basuki	30.77	41.35

	No	Nama	Pretest	Posttest
SMA N 2 SLEMAN	15	Indira Layla R.	34.62	45.19
	16	Isti'anan Billan	30.77	39.42
	17	Itsna Inayatun Nihayah	30.77	47.12
	18	Khonsa Hanifah Z.	34.62	56.73
	19	Mari'atul Tafatus S.	38.46	54.81
	20	Mu'allimatu Az Zahra	40.38	51.92
	21	M. Fatan Achsin	36.54	48.08
	22	Muhammad Khoirul Anam	36.54	50.96
	23	M. Nabil Alfaruq	40.38	53.85
	24	M. Shalahuddin Rahmaan	38.46	52.88
	25	Nazhifa Khoirunnisa	38.46	56.73
	26	Rahma Primadani Putri	36.54	51.92
	27	Rizky Rashif Putra K	34.62	39.42
	28	Shabrina Nahari P.	30.77	38.46
	29	Shandy Bagus E.	31.73	46.15
	30	Shinta Anggreina	38.46	61.54
	31	Zulkarindah Fida Roini	34.62	49.04
	32	Abrar Dabit Acarya	36.54	50.00
	33	Adi Satria Kurniawan	32.69	43.27
	34	Aditya Nurul Fadillah	33.65	50.00
	35	Afifah Nur Hasna	34.62	48.08
	36	Alfersi Rizia W.	35.58	50.00
	37	Annisa Fadila	32.69	47.12
	38	Bartholomeus A. P. B.	33.65	50.96
	39	Boniface Fredo R. A.	35.58	51.92
	40	Daffa Faiza Pratama	34.62	58.65
	41	Erlinda Dhiandari K. P.	33.65	50.00
	42	Fari Lathifah	36.54	50.96
	43	Fauzizah Fitria R.	38.46	53.85
	44	Friska Listiasari	34.62	49.04
	45	Georiyanda Bayu P.	40.38	50.96
	46	Johan Pandya P.	32.69	42.31
	47	Marita Destiara S.	31.73	43.27
	48	Melisa Cahyaningrum	37.50	54.81
	49	Miho Marta Siwi	35.58	46.15
	50	M. Anggara Bintang G.	33.65	48.08
	51	Nabilla Kurnialaili D. F.	32.69	46.15
	52	Nathaya A. M.	41.35	62.50

	No	Nama	Pretest	Posttest
	53	Nindya Oktaviana	32.69	48.08
	54	Reihansyah Maulana	33.65	46.15
	55	Riska Prastiwi	33.65	43.27
	56	Salma Aulia N. R.	34.62	50.00
	57	Septiana Dewi	33.65	46.15
	58	Sofyanuddin Abdur R.	36.54	53.85
	59	Silviani Putri P.	32.69	47.12
	60	Syafi'ina Nuri Azizah	33.65	51.92
	61	Veronika Febri K.	33.65	50.96
	62	Vina Herliana	32.69	46.15
	63	Zerlina Putri P. S.	32.69	43.27
	64	Ahza Pratama	33.65	47.12
	65	Albertus M. Yudha P.	32.69	49.04
SMA N 1 PAKEM	66	Annisa Sekar Azzahra	35.58	50.00
	67	Antonius Nikko K.	34.62	55.77
	68	Arrahman Catur Atmaja	39.42	62.50
	69	Atika Zahroh Nugraheni	38.46	57.69
	70	Aurelia Grandia Uenia A.	37.50	52.88
	71	Bernofani Raditya M.	38.46	52.88
	72	Bopa Noverina R.	34.62	57.69
	73	Clearesta Frederika O.	33.65	49.04
	74	Cut Nabila Olga Maulida	40.38	63.46
	75	Defi Rahmadani	36.54	53.85
	76	Fanni Rachma S.	32.69	46.15
	77	Franciscus Xaverius Yoga S.	35.58	50.96
	78	Gaulistani Nurafitri	32.69	47.12
	79	Hafizh Salma R.	33.65	54.81
	80	Imelda Maharani Eka T.	33.65	48.08
	81	Inas Salsabila	34.62	50.96
	82	Latifa Fahmi A.	32.69	42.31
	83	Laurentia Puspita Dewi	35.58	55.77
	84	Madafa Tirta Fathina	36.54	61.54
	85	Meisya Anggita Putri	32.69	44.23
	86	Muhammad Annas A.	33.65	49.04
	87	Mutiara Adzani Putri	32.69	46.15
	88	Odilia Gerta P. P.	34.62	44.23
	89	Rizky G.	33.65	50.00
	90	Titis Anggita W.	35.58	43.27

No	Nama	Pretest	Posttest
91	Triandi Aprilia	34.62	52.88
92	Widya Y.	31.73	49.04
93	Zahra Salsabila	34.62	54.81
	Rata-rata	34.89	50.30

g. Hasil Observasi Psikomotor di Kelas Eksperimen

No	Nama	Praktikum I	Praktikum II	Praktikum III
1	Afifah Isna Rahma H	66.67	81.82	90.91
2	Ahmad Husain M.	66.67	81.82	95.45
3	Amalina Nur Sabina	61.90	72.73	95.45
4	Andin Wiranti	76.19	86.36	100.00
5	Anisa Laila Farhah	57.14	81.82	81.82
6	Anugerah Abizard	66.67	86.36	100.00
7	Azza Luthfi Labibah	61.90	81.82	100.00
8	Defi Sriasih	71.43	81.82	95.45
9	Delfiera Aisyafitri Maharani	71.43	81.82	90.91
10	Fadiel Aziez Fauzi	57.14	72.73	86.36
11	Fathonah Wulandari	71.43	86.36	95.45
12	Fauziah	61.90	72.73	95.45
13	Giri Kusuma Asmat Putra	76.19	95.45	100.00
14	Imam Mukti	71.43	86.36	100.00
15	M. Adib Ma'ruf Al Arkan	57.14	77.27	86.36
16	Mahadi Ocsidio Priarista	76.19	86.36	86.36
17	Malaika Yasmin Putri K.	66.67	90.91	95.45
18	Miftah Rahima Putri	61.90	90.91	100.00
19	M. Wafinnha Al Hanif	66.67	72.73	81.82
20	M. Afif Abdurrahman	80.95	90.91	95.45
21	Nabila Lutfi Azmi R	76.19	81.82	90.91
22	Nafiz Ayu Mas Ula	76.19	86.36	95.45
23	Nurlaela Alda R.	80.95	90.91	95.45
24	Rahma Devy Kusuma	76.19	86.36	95.45
25	Risaniati Umu Habibah	76.19	81.82	90.91
26	Sekar Salsabila	71.43	81.82	90.91
27	Syahdan Hafiah	80.95	95.45	95.45
28	Thiyara Khusna S.	57.14	72.73	86.36
29	Zahira Aghna	76.19	81.82	95.45

	No	Nama	Praktikum I	Praktikum II	Praktikum III
SMA N 2 SLEMAN	30	Adinda Khansa Nabila R. P.	66.67	86.36	95.45
	31	Alysa Salsabila Rismawati	76.19	90.91	90.91
	32	Amelia Yunita	80.95	95.45	100.00
	33	Apri Dwi Lestari	76.19	95.45	95.45
	34	Asri Rokhimawati	71.43	90.91	95.45
	35	Audia Nuriasari	66.67	77.27	90.91
	36	Desinta Fitriarningsih	66.67	77.27	90.91
	37	Devi Fatma Gandini	71.43	81.82	95.45
	38	Dyah Ayu Wikan Shabri	61.90	72.73	81.82
	39	Eva Khusnul Aqibah	80.95	90.91	95.45
	40	Farrel Nayotama Triwibowo	61.90	95.45	100.00
	41	Fuzi Alda Suryani	66.67	86.36	95.45
	42	Hagel Revridsond Rudiyanto	66.67	81.82	90.91
	43	Hanifah Dhiva Afi Fadhilah	76.19	81.82	90.91
	44	Luthfiana Eka Anjani	57.14	72.73	86.36
	45	Luthfiana Krisna Putri	71.43	81.82	86.36
	46	Muhamad Nur Huda	76.19	77.27	86.36
	47	Muhammad Arif Fathoni	57.14	81.82	86.36
	48	Muhammad Fahrul Eka S.	61.90	81.82	95.45
	49	Muhammad Hafidz Arriza R.	80.95	90.91	95.45
	50	Muhammad Iqbal F.	71.43	86.36	95.45
	51	Nadiana Putri	80.95	90.91	95.45
	52	Naufal Faiq Azhar	76.19	95.45	95.45
	53	Nayaka Rafif Sutaprawira	76.19	86.36	90.91
	54	Novi Indriawati	71.43	90.91	100.00
	55	Rama Aditya Setiawan	71.43	81.82	86.36
	56	Rasyid Thoriq Wahyu O.	76.19	90.91	95.45
	57	Reyhan Arya Luki Saputra	71.43	86.36	95.45
	58	Riswari Setyo Nugraheni	61.90	86.36	95.45
	59	Rizky Amalia Kusuma	80.95	90.91	95.45
	60	Sausandra Putri Noffa	71.43	90.91	95.45
	61	Wildan Firdaus Madani	71.43	86.36	90.91
SMA N 1 PAKEM	62	Aisy Ghina Lisna P.	71.43	90.91	95.45
	63	Amelya Kurniadevi	66.67	77.27	77.27
	64	Andhika Yoga Pratama	66.67	81.82	81.82
	65	Apse Ristiana	61.90	77.27	77.27

No	Nama	Praktikum I	Praktikum II	Praktikum III
66	Arfin Setyaningsih	66.67	81.82	90.91
67	Destri Ahza Kesty W.	66.67	77.27	86.36
68	Dewi Erwanti Kumalasari	71.43	77.27	95.45
69	Dimas Satya P.	76.19	81.82	95.45
70	Diva Bening Nurani	61.90	72.73	90.91
71	Felix Juan Rama	71.43	81.82	95.45
72	Gavin Danindra Gunawan	66.67	81.82	95.45
73	Intan Tsaalila	71.43	86.36	95.45
74	Kartika Dyah Riyani	66.67	86.36	90.91
75	Khoirul Anwar	66.67	81.82	90.91
76	Lailiyah Nurul Safitri	71.43	81.82	90.91
77	Lalita Hidayati	71.43	86.36	95.45
78	Listuhayunira Nadya	61.90	77.27	86.36
79	Lulu' Mufidah R. P.	80.95	90.91	100.00
80	Muhammad Pafea Putra	66.67	77.27	95.45
81	Mutiara Shifa	76.19	86.36	95.45
82	Nabila Radhwa K.	76.19	81.82	95.45
83	Novita Wulandari	71.43	86.36	95.45
84	Nugrahani R.	76.19	86.36	95.45
85	Nugroho Adhi P.	61.90	81.82	90.91
86	Nurmalita Kumalasari	66.67	81.82	95.45
87	Pulung Kartika Aji	61.90	72.73	86.36
88	Rizki Amalia Fatma	66.67	86.36	90.91
89	Sandi Nafsa Vina Erlinda	71.43	81.82	90.91
90	Sherlina Aisyah S.	66.67	77.27	90.91
91	Yesenia Ariadne D.	76.19	90.91	95.45
92	Yogi Dwi Prasetiawan P. D.	66.67	81.82	90.91
Rata-rata		69.98	83.89	92.69

h. Hasil Observasi Psikomotor di Kelas Kontrol

	No	Nama	Praktikum I	Praktikum II	Praktikum III
MAN 3 SLEMAN	1	Adam Zaidan Nuha	61.90	63.64	63.64
	2	Ahmad Hasan M.	71.43	77.27	81.82
	3	Alwan Ibnu Hisyam	71.43	77.27	81.82
	4	Anisa Jazilatul Zuhria	80.95	81.82	86.36
	5	Berlian Raessa H.	71.43	72.73	77.27
	6	Cheryl Tabina	66.67	68.18	81.82
	7	Dwi Irma A	61.90	68.18	77.27
	8	Fadhillah Husna R. S.	61.90	63.64	72.73
	9	Farisa	71.43	72.73	86.36
	10	Fatih Tsabat A.	66.67	72.73	81.82
	11	Febrian Zulni Yusuf	66.67	68.18	77.27
	12	Fiska Prima A.	61.90	63.64	77.27
	13	Galuh Setia Wardhani	61.90	63.64	68.18
	14	Imam Basuki	61.90	68.18	72.73
	15	Indira Layla R.	61.90	63.64	63.64
	16	Isti'anan Billan	61.90	68.18	68.18
	17	Itsna Inayatun Nihayah	71.43	77.27	77.27
	18	Khonsa Hanifah Z.	80.95	86.36	86.36
	19	Mari'atul Tafatus S.	66.67	72.73	77.27
	20	Mu'allimatu Az Zahra	71.43	77.27	86.36
	21	M. Fatan Achsin	66.67	68.18	68.18
	22	Muhammad Khoirul Anam	66.67	68.18	72.73
	23	M. Nabil Alfaruq	71.43	72.73	77.27
	24	M. Shalahuddin Rahmaan	66.67	72.73	77.27
	25	Nazhifa Khoirunnisa	80.95	81.82	86.36
	26	Rahma Primadani Putri	66.67	72.73	68.18
	27	Rizky Rashif Putra K	57.14	68.18	72.73
	28	Shabrina Nahari P.	66.67	68.18	72.73
	29	Shandy Bagus E.	66.67	72.73	72.73
	30	Shinta Anggreina	71.43	72.73	77.27
	31	Zulkarindah Fida Roini	61.90	68.18	77.27
SMA N 2 SLEMAN	32	Abrar Dabit Acarya	61.90	72.73	72.73
	33	Adi Satria Kurniawan	61.90	68.18	68.18
	34	Aditya Nurul Fadillah	76.19	81.82	77.27
	35	Afifah Nur Hasna	76.19	77.27	72.73
	36	Alfersi Rizia W.	61.90	63.64	68.18

	No	Nama	Praktikum	Praktikum	Praktikum
			I	II	III
	37	Annisa Fadila	61.90	72.73	68.18
	38	Bartholomeus A. P. B.	57.14	59.09	59.09
	39	Boniface Fredo R. A.	61.90	63.64	63.64
	40	Daffa Faiza Pratama	76.19	77.27	86.36
	41	Erlinda Dhiandari K. P.	61.90	63.64	63.64
	42	Fari Lathifah	61.90	63.64	63.64
	43	Fauzizah Fitria R.	61.90	63.64	68.18
	44	Friska Listiasari	71.43	72.73	68.18
	45	Georiyanda Bayu P.	61.90	63.64	68.18
	46	Johan Pandya P.	57.14	59.09	59.09
	47	Marita Destiara S.	52.38	54.55	63.64
	48	Melisa Cahyaningrum	57.14	59.09	68.18
	49	Miho Marta Siwi	61.90	63.64	77.27
	50	M. Anggara Bintang G.	61.90	63.64	63.64
	51	Nabilla Kurnialaili D. F.	61.90	63.64	68.18
	52	Nathaya A. M.	76.19	86.36	90.91
	53	Nindya Oktaviana	61.90	63.64	59.09
	54	Reihansyah Maulana	61.90	63.64	68.18
	55	Riska Prastiwi	61.90	63.64	63.64
	56	Salma Aulia N. R.	66.67	72.73	77.27
	57	Septiana Dewi	61.90	68.18	63.64
	58	Sofyanuddin Abdur R.	71.43	72.73	81.82
	59	Silviani Putri P.	61.90	63.64	59.09
	60	Syafi'ina Nuri Azizah	61.90	63.64	77.27
	61	Veronika Febri K.	66.67	72.73	77.27
	62	Vina Herliana	71.43	81.82	81.82
	63	Zerlina Putri P. S.	61.90	63.64	68.18
SMA N 1 PAKEM	64	Ahza Pratama	61.90	63.64	63.64
	65	Albertus M. Yudha P.	61.90	63.64	68.18
	66	Annisa Sekar Azzahra	61.90	63.64	72.73
	67	Antonius Nikko K.	66.67	68.18	77.27
	68	Arrahman Catur Atmaja	71.43	72.73	77.27
	69	Atika Zahroh Nugraheni	71.43	72.73	72.73
	70	Aurelia Grandia Uenia A.	76.19	86.36	86.36
	71	Bernofani Raditya M.	71.43	86.36	86.36
	72	Bopa Noverina R.	61.90	63.64	72.73
	73	Clearesta Frederika O.	71.43	72.73	72.73
	74	Cut Nabila Olga Maulida	76.19	77.27	86.36

No	Nama	Praktikum I	Praktikum II	Praktikum III
75	Defi Rahmadani	76.19	77.27	77.27
76	Fanni Rachma S.	71.43	72.73	81.82
77	Franciscus Xaverius Yoga S.	71.43	72.73	77.27
78	Gaulistani Nurafitri	61.90	63.64	77.27
79	Hafizh Salma R.	76.19	72.73	86.36
80	Imelda Maharani Eka T.	66.67	68.18	72.73
81	Inas Salsabila	76.19	77.27	86.36
82	Latifa Fahmi A.	66.67	68.18	72.73
83	Laurentia Puspita Dewi	71.43	72.73	81.82
84	Madafa Tirta Fathina	76.19	86.36	86.36
85	Meisya Anggita Putri	66.67	68.18	72.73
86	Muhammad Annas A.	66.67	68.18	63.64
87	Mutiara Adzani Putri	66.67	72.73	72.73
88	Odilia Gerta P. P.	66.67	68.18	68.18
89	Rizky G.	76.19	77.27	77.27
90	Titis Anggita W.	61.90	63.64	68.18
91	Triandi Aprilia	71.43	81.82	81.82
92	Widya Y.	61.90	63.64	77.27
93	Zahra Salsabila	71.43	72.73	77.27
	Rata-rata	66.92	70.28	74.19


Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 8. Surat-surat Penelitian

a. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga

12/5/2018 Surat Izin Penelitian - Pengajuan Ijin Penelitian Online- Dinas Dikpora DI


PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132
Website : www.dikpora.jogjapro.go.id, email : dikpora@jogjapro.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 05 Desember 2018

Nomor : 070/13920
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
1. Kepala SMA se-Kabupaten Sleman

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor 074/11550/Kesbangpol/2018 tanggal 04 Desember 2018 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan izin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Tiara Kusuma Ardiyati
NIM : 17726251011
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika/Pendidikan Fisika
Fakultas : Pascasarjana
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA (IPMLM) BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN SCAFFOLDING PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK LURUS UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) DAN PSIKOMOTOR SISWA SMA

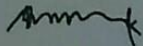
Lokasi : SMA se-Kabupaten Sleman,
Waktu : 07 Januari 2019 s.d 28 Februari 2019

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi




Didik Wardaya, S.E., M.Pd.
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

Catatan:
Hasil print out dan bukti rekomendasi ini sudah berlaku tanpa Cap




*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

file:///G:/izin%20ke%20Kesbangpol%20dan%20Dinas/Surat%20izin%20Penelitian%20-%20Pengajuan%20Ijin%20Penelitian%20Online-%20Din... 1/1

b. Surat Bukti Penelitian di SMA N 2 Sleman

Dokumen No	: F/64/SMA.2-PDW/TU/070/K/2019
No. Revisi	: 0
Tgl Berlaku	: 1 Juli 2016



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 2 SLEMAN
Jalan Noto Sukarjo Brayut Pandowoharjo Sleman Telp (0274) 869774 Fax.(0274) 869775
Laman : www.sman2sleman.sch.id Email : smaduaslemansleman@yahoo.co.id Kode Pos : 55512

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 070 / 270 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 2 Sleman, di Brayut, Pandowoharjo Sleman menerangkan bahwa :

Nama : **TIARA KUSUMA ARDIYATI**
N IM : 17726251011
Tingkat / program : S 2 / Pendidikan Fisika / Pasca Sarjana
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

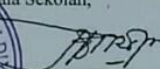
Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Sleman


Judul Penelitian :

“ PENEGMBANGAN INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN SCAFFOLDING UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN PSIKOMOTOR SISWA SMA ”

Keterangan : Penelitian berlangsung pada Tanggal 7 Januari – 8 Maret 2019

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 14 Maret 2019
Kepala Sekolah,

Dr. SUHARTO, M.Pd
Pembina, IV/a
NIP. 19630406 198803 1 008



c. Surat Bukti Penelitian di SMA N 1 Ngaglik

 PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 NGAGLIK
Jalan Yogyakarta-Pulowatu, Donoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta, 55581 Telepon (0274) 4360378
Website: www.sman1ngaglik.sch.id, E-mail: ngaglik_satu@yahoo.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070 / 017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

a. nama : Drs. AGUS MARJANTO
b. NIP : 19640514 198502 1 001
c. Pangkat/Golongan : Pembina, IV/a
d. jabatan : Kepala Sekolah

dengan ini menerangkan :

a. Nama : TIARA KUSUMA ARDIYATI
b. No. Pokok/ NIM : 17726251011
c. Program / Studi : Pendidikan Fisika
d. Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta
e. Telah melaksanakan : Penelitian dengan judul " PENGEMBANGAN INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN SCAFFOLDING UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN PSIKOMOTOR SISWA SMA PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK."
f. Pelaksanaan : 4 Desember 2018 s.d. 10 Januari 2019

Demikian Surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ngaglik, 15 Januari 2019
Kepala SMA Negeri 1 Ngaglik


Drs. AGUS MARJANTO
Pembina, IV/a
NIP 19640514 198502 1 001

Dokumen ISO 900:2008 SMA Negeri 1 Ngaglik

d. Surat Bukti Penelitian di SMA N 1 Turi

 PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 TURI
Alamat : Gununganyar, Donokerto, Turi, Sleman Yogyakarta 55551 Telepon (0274) 4461539
Website sman1turi.sch.id E-mail sman1turi@yahoo.com Blog: blogsman1turi.blogspot.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070 / 28 / 2019

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini :

a. Nama	:	IMAM PUSPADI, S.Pd., M.Pd.
b. NIP	:	19640317 198601 1 003
c. Jabatan	:	Kepala Sekolah

dengan ini menerangkan bahwa :


a. Nama	:	TIARA KUSUMA ARDIYATI
b. No. Mhs/ NIM/NIP/NIK	:	17726251011
c. Prodi Jurusan	:	Pendidikan Fisika
d. Fakultas	:	Pasca Sarjana
e. Universitas	:	Universitas Negeri Yogyakarta

Telah mengadakan Penelitian di SMA Negeri 1 Turi Sleman dengan judul " **PENGEMBANGAN INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA (IPMLM) BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN SCAFFOLDING UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) DAN PSIKOMOTOR SISWA SMA** "

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

 Kepala Sekolah
Imam Puspadi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19640317 198601 1 003

e. Surat Bukti Penelitian di SMA N 1 Godean


PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 GODEAN
Jln : Sidokarto no 5 Godean, Sleman, Yogyakarta Telepon (0274) 798128 Fax (0274) 6496411
Laman : sman1godean.sch.id Email: sman1godean@yahoo.com POS 55564

SURAT KETERANGAN
No : 422 / 046

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Maryono, S.Pd. M.Pd
NIP	: 19681101 199203 1 003
Pangkat Golongan	: Pembina, IV/a
Jabatan	: Kepala Sekolah


Menerangkan bahwa :

Nama	: Tiara Kusuma Ardiyati
NIM	: 17726251011
Program Studi / Fakultas	: Pendidikan Fisika/Program Pascasarjana
Jenjang Studi	: S2
Instansi / Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Yogyakarta

Mahasiswa tersebut telah diizinkan dan telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 1 Godean pada tanggal 3 Januari 2019 dan 22 Januari 2019 dengan judul :

"Pengembangan *Interactive Physics Mobile Learning* Media Berbasis Android dengan Pendekatan *Scaffolding* untuk Meningkatkan *HOTS* dan Psikomotor Siswa SMA"

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Godean, 23 Januari 2019
Kepala Sekolah

MARYONO, S.Pd, M.Pd
NIP.19681101 199203 1 003

f. Surat Bukti Penelitian di SMA N 1 Pakem


PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAHA
SMA NEGERI 1 PAKEM
Jalan Kaliurang Km. 17,5, Pakembinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, 55582
Telepon (0274) 895283, (0274) 898343, Faksimile (0274) 895283
Website: sma1pakem.sch.id, E-mail: k1smapa@yahoo.com

SURAT KETERANGAN
Nomor: 070/381/2019

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

a. nama : KRISTYA MINTARJA, S.Pd., M.Ed.St.
b. NIP : 19661118 199003 1 002
c. jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Pakem

dengan ini menerangkan bahwa :

a. nama : TIARA KUSUMA ARDIYATI
b. no.Mhs/NIM/NIP/NIK : 17726251011
c. program studi : Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana
d. instansi/ perguruan tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Benar-benar telah melakukan Penelitian di SMA Negeri 1 Pakem yang dilaksanakan tanggal 7 Januari 2019 – 18 Februari 2019, dengan judul **"PENGEMBANGAN INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN SCAFFOLDING UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN PSIKOMOTOR SISWA SMA PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK."**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pakem, 2 Agustus 2019

Kepala SMA Negeri 1 Pakem,



KRISTYA MINTARJA, S.Pd., M.Ed.St.
Pembina, IV/a
NIP 19661118 199003 1 002



No : FM.02/SMAN 1 PAKEM/TU
Tgl. : 01 Juli 2015

Revisi : 00

g. Surat Bukti Penelitian di MAN 3 Sleman

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SLEMAN
MADARASAH ALIYAH NEGERI 3 SLEMAN
Alamat: Jl. Magelang Km 4 Sinduadi Mati Sleman Telp. (0274) 513613
E-mail : man3.513613@yahoo.com website: www.mayoga.sch.id

SURAT PENELITIAN
Nomor : B- 197 /Ma.12.03/TL.01/02/2019

Berdasar Surat : Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : -/2019
Kepala MAN 3 Sleman menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama	: TIARA KUSUMA ARDIYATI
NIM	: 17726251011
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Perguruan Tinggi	: Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di MAN 3 Sleman selama 1 bulan 2019 dalam rangka pengambilan data untuk menyelesaikan Tesis berjudul :


Pengembangan Interactive Phisysics Mobile Learning Media Berbasis Android denga Pendekatan Scaffolding untuk Meningkatkan HOTS dan Psikomotor Siswa SMA

Waktu Penelitian : 12 Januari - 16 Februari 2019

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 21 Februari 2019
Kepala

Nur Wahyudin Al Azis



NB.
Harap menyerahkan :
a. copian laporan (Skripsi/Tesis/Disertasi) ke bagian Kurikulum dan Pembelajaran
b. Wakaf buku perpustakaan melalui Kepala Tata Usaha atau diserahkan langsung ke Pengelola Perpustakaan MAYOGA